RECHERCHES

PHYSIOLOGIQUES

SUR

LA VIE ET LA MORT.

Luciano Lopes [illegible]

DE L'IMPRIMERIE DE L.-T. CELLOT,
rue du Colombier, n° 30.

RECHERCHES
PHYSIOLOGIQUES
SUR
LA VIE ET LA MORT;

PAR XAV. BICHAT,

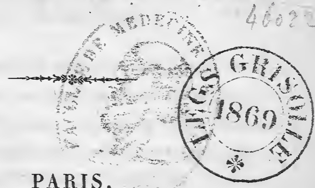
MÉDECIN DE L'HÔTEL-DIEU, PROFESSEUR D'ANATOMIE, DE PHYSIOLOGIE ET DE MÉDECINE, MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES.

QUATRIÈME ÉDITION,

AUGMENTÉE DE NOTES

PAR F. MAGENDIE,

MEMBRE DE L'INSTITUT ET DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE.



PARIS,

BÉCHET JEUNE, LIBRAIRE,

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE N° 4,

GABON LIBRAIRE,

RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

1822.

AVERTISSEMENT.

L'UN des ouvrages où Bichat se montre avec le plus d'avantage est celui que nous réimprimons ; son esprit observateur, son génie expérimental, sa manière lucide de présenter les faits s'y distinguent d'abord. Cet ouvrage aura donc encore long-temps une grande influence sur l'esprit des physiologistes et des médecins.

Les RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES SUR LA VIE ET LA MORT ont eu plus d'un genre d'admirateurs. Les esprits sévères et amis des progrès des sciences, y ont loué le grand nombre d'observations exactes, la conduite ingénieuse des expériences et la justesse des déductions ; mais ils ont regretté que l'auteur opposât sans cesse la vie aux lois physiques, comme si les êtres vivans n'étaient pas des corps, avant d'être des végétaux ou des ani-

maux. Ils ont vu avec peine qu'il se livrât à des explications illusoires de phénomènes inexplicables.

Ces motifs, d'une critique bien légitime, semblent avoir été la raison de l'enthousiasme d'une autre classe de lecteurs, pour qui un certain vague paraît avoir beaucoup d'attrait. Mettant peu d'intérêt aux faits nouveaux que contiennent les RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES, les lecteurs dont je parle en ont adopté sans examen les hypothèses décevantes, et y attachant une importance que l'auteur était loin d'y avoir mis lui-même, ils ont cru qu'elles leur dévoilaient le mécanisme des actes vitaux les plus obscurs, et jusqu'à la vraie théorie de la médecine. Faut-il se plaindre de cette illusion ? Non sans doute, puisqu'elle a puissamment contribué au brillant succès du livre de Bichat, et qu'à la faveur de quelques erreurs, un grand nombre de vérités se sont répandues.

Aujourd'hui que les ouvrages de Bichat sont devenus classiques, et que leur réputation ne

peut plus croître, il est temps de mettre en garde les jeunes étudians contre les écueils dans lesquels l'imagination de l'auteur l'a entraîné, et qui sont d'autant plus à craindre que, pour convaincre, Bichat a déployé tous les prestiges de son style animé.

La mémoire de Bichat ne peut qu'y gagner; les nombreuses vérités qu'il a découvertes brilleront d'un plus vif éclat, dégagées des légers nuages qui les entouraient.

Tel est le but des notes jointes à cette édition, que l'on a cherché en outre à mettre au niveau des connaissances actuelles.

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES.

PREMIÈRE PARTIE.

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES SUR LA VIE.

ARTICLE PREMIER.

Division générale de la vie.

Définition de la vie. — Mode général de l'existence des corps vivans, Pages 1 — 4

§ I. *Division de la vie en animale et en organique.* — Différences du végétal et de l'animal. — Le premier n'a qu'une vie ; le second en a deux. — Raison de la dénomination des deux vies. — La génération n'entre point dans les fonctions qui les composent, 4 — 9

§ II. *Subdivision de chacune des deux vies, animale et organique, en deux ordres de fonctions.* — Le premier ordre, dans la vie animale, est établi de l'organe sensitif extérieur vers le cerveau ; le second, du cerveau vers les agens de la locomotion et de la voix. — Dans la vie organique, un ordre est destiné à l'assimilation, l'autre à la désassimilation des substances qui nourissent l'animal, 9 — 14

b

ARTICLE SECOND.

Différences générales des deux vies, par rapport aux formes extérieures de leurs organes respectifs.

§ I. *Symétrie des formes extérieures dans la vie animale.* — Examen de cette symétrie dans les organes des sens, dans le système nerveux, dans le cerveau, dans les organes locomoteurs et vocaux. — Remarques sur les muscles et sur les nerfs de la vie organique, 15 — 17

§ II. *Irrégularité des formes extérieures dans la vie organique.* — Examen de cette irrégularité dans les organes de la digestion, de la circulation, de la respiration, des sécrétions, de l'exhalation, etc. 17 — 20

§ III. *Conséquences qui résultent de la différence des forces extérieures dans les organes des deux vies.* — Indépendance des deux moitiés symétriques de la vie animale. — Dépendance mutuelle des fonctions organiques. — Fréquence des vices de conformation dans la seconde; rareté de ces vices dans la première. — Observation, 20 — 24

ARTICLE TROISIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport au mode d'action de leurs organes respectifs.

§ I. *De l'harmonie d'action dans la vie animale.* — Elle dérive de la symétrie des formes extérieures. — Examen de

cette harmonie dans les sensations, dans l'action cérébrale, dans la locomotion et dans la voix, 25—43

§ II. *Discordance d'action dans la vie organique.* — Elle dérive de l'irrégularité des formes extérieures. — Examen de cette discordance dans les diverses fonctions internes, 43—45

ARTICLE QUATRIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport à la durée de leur action.

§ I. *Continuité d'action dans la vie organique.* — Examen de cette continuité. — Dépendance immédiate des fonctions internes, 46—47

§ II. *Intermittence d'action dans la vie organique.* — Preuves de cette intermittence. — Indépendance des fonctions externes, 47—49

§ III. *Application de la loi d'intermittence d'action à la théorie du sommeil.* — Le sommeil général est l'ensemble des sommeils particuliers de la vie animale. — Extrêmes variétés dans cet état. — Nous dormons rarement de la même manière plusieurs fois de suite. — Rapport du jour et de la nuit avec le sommeil, 49—53

ARTICLE CINQUIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport à l'habitude.

§ I. *De l'habitude dans la vie animale.* — Différence de son influence sur le sentiment et sur le jugement, 54—55

§ II. *L'habitude émousse le sentiment.* — Division du plaisir et de la douleur en relatifs et absolus. — L'habitude émousse la douleur et le plaisir relatifs. — Preuves diverses de cette assertion, 55 — 61

§ III. *L'habitude perfectionne le jugement.* — Considérations diverses à ce sujet, 61 — 64

§ IV. *De l'habitude dans la vie organique.* — Elle n'y exerce point en général son influence. — Elle en modifie cependant quelques phénomènes, 64 — 65

ARTICLE SIXIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport au moral.

§ I. *Tout ce qui est relatif à l'entendement appartient à la vie animale.* — Considérations diverses, 66 — 68

§ II. *Tout ce qui est relatif aux passions appartient à la vie organique.* — Distinction des passions d'avec les sensations. — Preuves que toutes les passions affectent les fonctions organiques. — Examen de chaque fonction sous ce rapport. — L'état des organes internes influe sur celui des passions. — Preuves de cette assertion dans la santé et dans la maladie, 68 — 80

§ III. *Comment les passions modifient les actes de la vie animale, quoiqu'elles aient leur siége dans la vie organique.* — Exemple particulier de la colère, de la crainte, etc. — Considérations générales sur les mouvemens des muscles volontaires produits par les passions. — Ces mouve-

mens sont sympathiques. — Considérations diverses à cet égard. — Influence de l'estomac sur la peau, au moyen des passions, 81 — 88

§ IV. *Du centre épigastrique; il n'existe point dans le sens que les auteurs ont entendu.* — Il n'appartient ni au pylore, ni au diaphragme, ni au plexus solaire du grand sympathique. — Note sur ce nerf; l'idée qu'on s'en forme communément est inexacte. — C'est un ensemble de systèmes nerveux, et non un nerf particulier. — Il n'y a point, à proprement parler, de centre épigastrique. — Pourquoi on rapporte à la région supérieure de l'abdomen les impressions vives. — Rapports divers qu'ont entre eux les phénomènes de l'entendement et des passions, 88 — 98

ARTICLE SEPTIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport aux forces vitales.

Dans l'étude des forces de la vie, il faut remonter des phénomènes aux principes, et ne pas descendre des principes aux phénomènes, 99 — 100

§ I. *Différence des forces vitales d'avec les lois physiques.* — Instabilité des unes comparée à la stabilité des autres. — Cette différence doit en établir une essentielle dans la manière d'étudier les sciences des corps bruts et celles des corps vivans, 100 — 105

§ II. *Différence des propriétés vitales d'avec celles de tissu,* 106

§ III. *Des deux espèces de sensibilités, animale et organique.* — Sensibilité organique. — Sensibilité animale. — Attributs respectifs de ces deux propriétés. — Elles ne paraissent différer que par leur intensité, et non par leur nature. — Preuves diverses de cette assertion, tirées de leur enchaînement insensible, des excitans, de l'habitude, de l'inflammation, etc. 106 — 114

§ IV. *Du rapport qui existe entre la sensibilité de chaque organe, et les corps qui lui sont étrangers.* — Chaque organe a une somme déterminée de sensibilité. — C'est cette somme de sensibilité, et non la nature particulière de cette propriété, qui fait varier ses rapports avec les corps étrangers. — Preuves nombreuses de cette assertion. — Applications diverses, 114 — 137

§ V. *Des deux espèces de contractilités, animale et organique.* — Les parties se meuvent quelquefois en se dilatant. — Les deux contractilités deviennent très-marquées dans les morts violentes. — Différence dans le rapport des deux espèces de contractilités avec leur espèce correspondante de sensibilité, 137 — 140

§ VI. *Subdivision de la contractilité organique en deux variétés.* — Contractilité organique sensible. — Contractilité organique insensible. — Ces deux propriétés ne diffèrent que par leur intensité, et non par leur nature. — Différence essentielle entre les deux espèces de contractilités et les deux espèces de sensibilités, 140 — 169

§ VII. *Propriétés de tissu, extensibilité et contractilité.* — Phénomènes de l'extensibilité. Degrés divers de cette propriété. — Phénomènes de la contractilité de tissu. — Exemples propres à faire distinguer dans les organes, leurs diverses propriétés vitales et de tissu, 169 — 181

§ VIII. *Résumé des propriétés des corps vivans.* — Tableau de ces propriétés. — Vie propre des organes, 182—186

ARTICLE HUITIÈME.

De l'origine et du développement de la vie animale.

§ I. *Le premier ordre des fonctions de la vie animale est nul chez le fœtus.* — Preuves de cette assertion pour les sensations générales et particulières, pour les fonctions cérébrales, la perception, l'imagination, le jugement, etc. 187—195

§ II. *La locomotion existe chez le fœtus, mais elle appartient chez lui à la vie organique.* — Les mouvemens du fœtus sont analogues à ceux que déterminent les passions dans les muscles volontaires de l'adulte. — Quelques conséquences tirées de ce principe, 195—201

§ III. *Développement de la vie animale; éducation de ses organes.* — Comment les sensations, les fonctions cérébrales, la locomotion et la voix se développent peu à peu, 201—206

§ IV. *Influence de la société sur l'éducation des organes de la vie animale.* — La société perfectionne certains organes de la vie animale. — Division des occupations humaines. — La société rétrécit la sphère d'action de plusieurs organes externes, 206—209

§ V. *Lois de l'éducation des organes de la vie animale.* — On ne peut perfectionner qu'un seul organe à la fois. — La somme de sa perfection est en raison de l'imperfection des

autres. — Considérations nombreuses qui établissent ce principe. — Son application à l'éducation sociale, 201—218

§ VI. *Durée de l'éducation des organes de la vie animale.* — Rapport de l'éducation des divers organes avec les âges, 281—222

ARTICLE NEUVIÈME.

De l'origine et du développement de la vie organique.

§ I. *Du mode de la vie organique chez le fœtus.* — L'ordre des fonctions d'assimilation est très-simple, très-rapide. — L'ordre des fonctions de désassimilation est très-lent, très-rétréci. — Rapidité de l'accroissement; effet de cette double disposition, 223—227

§ II. *Développement de la vie organique après la naissance.* — Les organes externes n'ont besoin d'aucune espèce d'éducation. — Ces organes ne sont point susceptibles d'acquérir en particulier une perfection supérieure à celle des autres. — Leur supériorité, lorsqu'elle existe, est due à la constitution primitive, 227—233

ARTICLE DIXIÈME.

De la fin naturelle des deux vies.

§ I. *La vie animale cesse la première dans la mort naturelle.* — Comment s'éteignent les sensations, l'action cérébrale, la locomotion, etc. — Réflexion sur l'enfance des vieillards. — Comparaison de la durée des deux vies. — In-

fluence de la société sur la terminaison plus prompte de la vie animale. — Avantage de cette terminaison préliminaire à celle de la vie organique, 233—243

§ II. *La vie organique ne finit pas dans la mort naturelle comme dans la mort accidentelle.* — Dans la première, c'est de la circonférence au centre; dans la seconde, c'est du centre à la circonférence, que la mort enchaîne ses phénomènes, 243—247

SECONDE PARTIE.

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES SUR LA MORT.

ARTICLE PREMIER.

Considérations générales sur la mort.

La mort naturelle est rare. — La mort accidentelle se divise en celle qu'amènent les maladies, et en celle qui survient subitement. — Celle-ci nous occupera plus spécialement. — Pourquoi. — Phénomène général de toutes les morts subites. — Elles commencent toutes par le cœur, le poumon et le cerveau. — Marche que nous suivrons dans leur examen, 248—253

ARTICLE SECOND.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur celle du cerveau.

Des agens de l'action du cœur sur le cerveau. — Ce ne sont pas les nerfs. — Expériences. — Ce sont les vaisseaux, 253—257

§ I. *Déterminer comment la cessation des fonctions du cœur à sang rouge interrompt celles du cerveau.* — Le cœur entretient l'action cérébrale par le mouvement qu'il communique au cerveau.— Donc l'absence de ce mouvement est le comment que nous cherchons. — Expériences et considérations diverses qui établissent ce fait. — Différence entre le mouvement du cerveau et celui des autres viscères. — Expériences, 257—266

§ II. *Déterminer comment la cessation des fonctions du cœur à sang noir interrompt celles du cerveau.* — La mort commence rarement par le cœur. — Quelques exemples qui s'y rapportent cependant. — Examen de la manière dont périssent les animaux, par l'injection de l'air dans les veines. — C'est le cerveau qui meurt alors le premier. — Expériences et considérations, 266—278

ARTICLE TROISIÈME.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur celle du poumon.

Division des phénomènes respiratoires, 278—279

§ I. *Déterminer comment, le cœur à sang noir cessant d'agir, l'action du poumon est interrompue* — Dans ce cas, les phénomènes chimiques sont les premiers anéantis, 279—281

§ II. *Déterminer comment, le cœur à sang rouge cessant d'agir, l'action du poumon est interrompue.* — Dans ce cas, la mort commence par les phénomènes mécaniques, 281—282

ARTICLE QUATRIÈME.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur celle de tous les organes.

§ I. *Déterminer comment la cessation des fonctions du cœur à sang rouge interrompt celles de tous les organes.* — Les fonctions de la vie animale et de la vie organique cessent alors, en partie par les mêmes causes, en partie par des causes différentes. — Comparaison des différens organes avec le cerveau, sous le rapport de l'abord du sang, du mouvement, etc. — Considérations diverses sur l'excitement des organes par le mouvement du sang qui les pénètre, 283—294

J'ai passé sous silence l'influence de la mort du cœur à sang noir sur celle des organes, parce qu'il est infiniment rare que la mort commence par-là.

ARTICLE CINQUIÈME.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur la mort générale.

Série des phénomènes dans la fin des deux vies. — Permanence des propriétés vitales après la mort. — Quelques réflexions sur la syncope. — Elle n'affecte le cerveau que secondairement; son siége est dans le cœur. — Preuves diverses de cette assertion. — Quelquefois la mort commence par le cœur dans les maladies. — Vacuités des poumons quand cet organe est le premier affecté, 295—307

ARTICLE SIXIÈME.

De l'influence que la mort du poumon exerce sur celle du cœur.

La mort du poumon commence tantôt par les phénomènes chimiques, tantôt par les mécaniques, 308—309

§ I. *Déterminer comment le cœur cesse d'agir par l'interruption des phénomènes mécaniques du poumon.* — Les plis du poumon ne sont point, dans l'expiration, un obstacle à la circulation. — Expériences diverses qui établissent ce principe. — Note sur l'état où se trouvent les poumons des cadavres. — La distention des cellules, pendant l'inspiration, ne peut s'opposer au cours du sang. — La cessation des phénomènes mécaniques interrompt la circulation, en anéantissant les phénomènes chimiques, 309—321

§ II. *Déterminer comment le cœur cesse d'agir par l'interruption des phénomènes chimiques du poumon.* — La cause de l'immobilité du cœur n'est pas le simple contact du sang noir sur la surface interne du ventricule à sang rouge. — Diverses considérations et expériences qui constatent ce fait. — Le contact du sang noir peut exciter la surface interne des artères. — Expériences à ce sujet. — Le sang noir arrête le mouvement du cœur, en pénétrant son tissu, en se distribuant dans toutes ses fibres. — Pourquoi le cœur à sang noir finit le dernier ses pulsations. — La non-excitation du ventricule à sang rouge par le sang noir est cependant réelle jusqu'à un certain point. — Expériences. — Dans les animaux à sang rouge et froid, le poumon a

moins d'influence sur le cœur. — Pourquoi, dans l'interruption des phénomènes chimiques, le système à sang noir est plus gorgé de fluide que celui à sang rouge. — Causes de ce phénomène, relatives au sang. — Causes relatives au poumon. — Causes qui ont rapport au cœur. — Analogie entre la plénitude du cœur à sang noir et le gonflement de la rate, dans les cadavres, 321 — 353

ARTICLE SEPTIÈME.

De l'influence que la mort du poumon exerce sur celle du cerveau.

Le sang noir en pénétrant le tissu du cerveau, en anéantit l'action. — Expériences multipliées qui établissent ce fait. — Injection au cerveau de diverses substances qui agissent à peu près comme le sang noir. — Injections faites comparativement vers les membres. — Résultats différens. — Expériences diverses. — L'excitation du cerveau par le sang rouge injecté dans l'asphyxie, est peu avantageuse. — Tous les phénomènes des asphyxies établissent, comme les expériences, la cessation de l'action cérébrale par le contact du sang noir. — Influence du poumon sur le cerveau dans les reptiles et les poissons. — Conclusion, 353 — 384

ARTICLE HUITIÈME.

De l'influence que la mort du poumon exerce sur celle de tous les organes.

§ I. *Exposer les phénomènes de la production du sang noir, dans l'interruption des fonctions chimiques du poumon.* —

Les expériences ont été peu précises sur cet objet. — Précautions à prendre. — Procédé général de mes expériences. — Leurs résultats dans l'interruption de la coloration en rouge du sang noir. — Autres résultats relatifs au retour de la couleur rouge. — Conséquences déduites de ces expériences. — Considérations sur l'insufflation de l'air dans la trachée-artère, pour rappeler les asphyxies à la vie. — Expériences sur la coloration du sang, en faisant respirer divers gaz. — La coloration ne se fait qu'aux extrémités bronchiques, 385—398

§ II. *Le sang resté noir par l'interruption des phénomènes chimiques du poumon, pénètre tous les organes, et y circule quelque temps dans le système vasculaire à sang rouge.* — Expériences diverses qui prouvent cette circulation du sang noir dans les artères des organes. — Expériences sur les muscles, les nerfs, la peau, les membranes muqueuses, les membranes séreuses, etc. — Diverses manières dont le sang noir se comporte dans le système capillaire général. — Application des expériences précédentes à la recherche des rapports circulatoires de la mère et du fœtus. — Pourquoi le sang est toujours noir dans tout le système à sang rouge des cadavres, 398—409

§ III. *Le sang noir n'est point propre à entretenir l'action et la vie des organes, qu'il pénètre dès que les fonctions chimiques du poumon ont cessé.* — Preuves de l'excitation des organes par le sang rouge. — Conjectures sur le mode d'excitation. — Comment le sang noir interrompt les fonctions de la vie animale. — Expériences. — Comment les fonctions de la vie organique cessent aussi par le contact de ce sang. — On peut vivre, le trou botal restant ouvert. — Réflexions sur les organes blancs, 409—423

ARTICLE NEUVIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur la mort générale.

Succession des phénomènes de la mort générale par celle du poumon, 424—428

§ I. *Remarques sur les différences que présentent les diverses asphyxies.* — Toutes les asphyxies ne dépendent pas du simple contact du sang noir sur les organes. —Variétés de ces affections. — Leur division en asphyxies par le seul contact du sang rouge, et en asphyxies par le contact du sang noir, puis par celui des délétères. — Comment les délétères agissent dans l'économie. — Ils passent dans le sang. — Considérations et expériences diverses. — Les délétères influencent surtout les organes de la vie animale, et parmi eux le cerveau. — La cause qui fait varier les symptômes des asphyxies, est la variété des délétères, 428—456

§ II. *Dans le plus grand nombre des malades, la mort commence par le poumon.* — Le poumon s'embarrasse dans les derniers instans. — Le contact du sang noir termine alors la vie que la maladie a affaiblie, 456—459

ARTICLE DIXIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur celle du poumon.

§ I. *Déterminer si c'est directement que le poumon cesse d'agir par la mort du cerveau.* — Le cerveau n'influence

point directement le poumon. — Expériences diverses. — L'agitation que détermine la douleur dans la circulation et la respiration ne prouve point une action directe du cerveau sur le poumon ou sur le cœur. — Considérations diverses. — Conclusion, 460 — 473

§ II. *Déterminer si c'est indirectement que le poumon cesse d'agir par la mort du cerveau.* — Les intercostaux et le diaphragme sont les intermédiaires qui déterminent la mort du poumon, quand le cerveau cesse d'être en activité. — Expériences diverses. — Considérations sur le rapport de l'action cérébrale et de la respiration dans la série des animaux, 473 — 479

ARTICLE ONZIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur celle du cœur.

§ I. *Déterminer si c'est immédiatement que le cœur cesse d'agir par l'interruption de l'action cérébrale.* — Le cerveau n'a aucune influence immédiate sur le cœur. — Observations et expériences diverses qui le prouvent. — Effet du galvanisme sur le cœur, dans les animaux à sang rouge et froid, et dans ceux à sang rouge et chaud. — Conclusion, 480 — 500

§ II. *Déterminer si, dans les lésions du cerveau, la mort du cœur est déterminée par celle d'un organe intermédiaire.* — Le poumon est l'organe intermédiaire qui fait succéder la mort du cœur à celle du cerveau. — Expériences diverses qui établissent ce fait. — Conséquences de ces

expériences. — Considérations sur les rapports du cœur et du cerveau dans les animaux à sang noir, 500 — 508

ARTICLE DOUZIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur celle de tous les organes.

L'interruption de la vie animale est subite et directe dans la mort du cerveau, 509 — 510

§ I. *Déterminer si l'interruption des fonctions organiques est un effet direct de la cessation de l'action cérébrale.* — Le cerveau n'influence point directement les fonctions organiques. — Observations et expériences diverses qui prouvent ce fait. — Considérations diverses sur les ganglions et sur le grand sympathique. — Essais galvaniques. — Conclusion, 510 — 526

§ II. *Déterminer si l'interruption des fonctions organiques est un effet indirect de la cessation de l'action cérébrale.* — Organe intermédiaire dont la mort entraîne la cessation des fonctions organiques, quand l'action cérébrale s'interrompt. — Succession des phénomènes. — Analogie entre l'asphyxie et la mort qui commence par le cerveau. — Considérations sur le rapport du cerveau et des organes dans les animaux à sang froid, 526 — 534

ARTICLE TREIZIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur la mort générale.

Succession des phénomènes de la mort générale par celle du

cerveau. — Permanence des forces de la vie organique. — Variétés dans l'état du poumon. — Dans les maladies, la mort commence quelquefois par le cerveau, Page 535—538

FIN DE LA TABLE.

RECHERCHES
PHYSIOLOGIQUES
SUR
LA VIE ET LA MORT.

PREMIÈRE PARTIE.

ARTICLE PREMIER.

Division générale de la Vie (1).

On cherche dans des considérations abstraites la définition de la vie ; on la trouvera, je crois, dans

(1) La forme adoptée par Bichat, pour cet ouvrage, a été vivement blâmée par quelques personnes et louée avec excès par d'autres. Le blâme et les éloges dans cette circonstance me semblent presque également déplacés. Il s'agissait de présenter les différens phénomènes de la vie ; l'ordre était à peu près indifférent. Si Bichat a choisi ce cadre de préférence, c'est qu'il était plus approprié à la nature de son esprit, et il l'a rempli d'une manière très-heureuse. La di-

cet aperçu général : *La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort* (1).

Tel est en effet le mode d'existence des corps vivans, que tout ce qui les entoure tend à les détruire. Les corps inorganiques agissent sans cesse sur eux ; eux-mêmes exercent les uns sur les autres une action continuelle ; bientôt ils succomberaient s'ils n'avaient en eux un principe permanent de réaction. Ce principe est celui de la vie ; inconnu dans sa nature, il ne peut être apprécié que par ses phénomènes ; or, le plus général de ces phénomènes est cette alternative habituelle d'action de la part des corps extérieurs, et de réaction de la part du corps vivant, alternative dont les proportions varient suivant l'âge.

---

vision qu'il a adoptée n'était pas neuve, on la retrouve avec de légères modifications dans les écrivains des diverses époques, et jusque dans Aristote. Au reste, il ne faut point dans les sciences attacher aux classifications une importance exagérée. Toutes ces coupes artificielles n'ont été inventées que pour soulager la mémoire ; et les fonctions des corps vivans ne sont point assez nombreuses pour qu'on ait besoin de s'appuyer, dans leur étude, sur des divisions systématiques. M.

(1) Le mot de *vie* a été employé par les physiologistes en deux sens différens. Chez les uns, il désigne un être de raison, principe unique de toutes les fonctions que présentent les corps vivans ; chez d'autres, il désigne seulement

Il y a surabondance de vie dans l'enfant, parce que la réaction surpasse l'action. L'adulte voit l'équilibre s'établir entre elles, et par-là même cette turgescence vitale disparaître. La réaction du principe interne diminue chez le vieillard, l'action des corps extérieurs restant la même; alors la vie languit et s'avance insensiblement vers son terme naturel, qui arrive lorsque toute proportion cesse.

La mesure de la vie est donc, en général, la différence qui existe entre l'effort des puissances extérieures, et celui de la résistance intérieure. L'excès des unes annonce sa faiblesse; la prédominance de l'autre est l'indice de sa force.

---

l'ensemble de ces fonctions. C'est dans ce dernier sens que Bichat l'emploie. Voilà ce qu'il a voulu dire par cet énoncé : *La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort.* Il a eu tort seulement d'y faire entrer l'idée de mort; car cette idée suppose nécessairement celle de vie. Il y a donc réellement un cercle vicieux dans cette définition; mais en laissant de côté ce qu'il y a de défectueux dans l'expression, on voit que Bichat considère la vie comme un résultat, non comme une cause.

On a donné, avant et depuis Bichat, un grand nombre de définitions de la vie, qui toutes sont fausses ou incomplètes. On ne peut exiger d'une définition, qu'elle donne toutes les propriétés de la chose qu'elle est destinée à faire connaître, ce serait alors une description; mais on a droit d'attendre qu'elle assigne à cette chose certains caractères qui

§ I. *Division de la vie en animale et organique* (1).

Telle est la vie considérée dans sa totalité; examinée plus en détail, elle nous offre deux modifications remarquables. L'une est commune au végétal et à l'animal, l'autre est le partage spécial de ce dernier. Jetez en effet les yeux sur deux individus

---

ne conviennent qu'à elle seule, et la séparent ainsi de toutes les autres.

Examinons d'après ce principe, la définition adoptée dans un ouvrage moderne : *La vie est*, dit-on, *l'ensemble des phénomènes qui se succèdent, pendant un temps limité, dans un être organisé*. Cet énoncé convient bien sans doute à la vie ; mais s'il peut aussi s'appliquer à un autre état, il cesse d'être une définition. Un animal vient de périr ; ses organes restent dès lors soumis à la seule action des affinités chimiques ; une décomposition s'opère, des gaz se dégagent, des liquides s'écoulent, de nouveaux agrégats solides sont formés ; après un temps plus ou moins long tout ce mouvement moléculaire cesse. Il ne reste plus qu'un certain nombre de combinaisons binaires, ternaires, etc. Voilà bien un *ensemble de phénomènes se produisant pendant un temps limité dans un corps organisé*, et pourtant il n'y a pas là de vie. M.

(1) Cette distinction des deux vies est dangereuse en ce qu'elle tend à faire isoler des phénomènes qui ont entre eux la plus étroite liaison, qui se rapportent à un but commun, et qui souvent sont produits par des moyens presque en tout semblables. Pourquoi rangerais-je parmi les organes de la

de chacun de ces règnes vivans ; vous verrez l'un n'exister qu'au dedans de lui, n'avoir avec ce qui l'environne que des rapports de nutrition, naître, croître et périr fixé au sol qui en reçut le germe ; l'autre allier à cette vie intérieure dont il jouit au plus haut degré, une vie extérieure qui établit des relations nombreuses entre lui et les objets voisins,

---

vie animale l'appareil musculeux qui fait passer le bol alimentaire de la bouche dans l'œsophage, et parmi ceux de l'autre vie, celui qui le fait marcher du cardia jusqu'à l'anus? L'action du premier appareil n'est-elle pas en rapport avec la nutrition aussi-bien que l'action du dernier, et l'appareil musculeux de l'œsophage n'agit-il pas sur un corps qui nous est étranger aussi-bien que celui de la langue et du pharynx? Les mouvemens de la mastication diffèrent-ils, pour le but, de ceux que nous venons de désigner, et quant aux moyens d'exécution, l'action musculaire n'y joue-t-elle pas encore le rôle principal?

On rapprocherait de la même manière les mouvemens au moyen desquels nous saisissons nos alimens. L'action des sens elle-même, qui dirige ces mouvemens, est, avec la nutrition, dans un rapport plus éloigné, mais non moins nécessaire, et nous voyons dans les diverses classes d'animaux se modifier leur appareil suivant les genres différens de nourriture. Si la distinction des deux vies manque de justesse, quant au but des fonctions qu'elle sépare, nous verrons bientôt que les caractères attachés aux organes de l'une et de l'autre n'établissent pas cette division d'une manière mieux tranchée. M.

marie son existence à celle de tous les autres êtres, l'en éloigne ou l'en rapproche suivant ses craintes ou ses besoins, et semble ainsi, en lui appropriant tout dans la nature, rapporter tout à son existence isolée (1).

On dirait que le végétal est l'ébauche, le canevas de l'animal, et que, pour former ce dernier, il n'a

(1) Il s'en faut bien que cette division entre les végétaux et les animaux soit aussi tranchée qu'on le suppose ici; ces deux classes d'êtres, si différentes quand on les considère dans les individus doués d'une organisation très-compliquée, se rapprochent singulièrement quand on vient à descendre aux espèces dont la structure est la plus simple; il est même remarquable que le caractère le plus constant qui les distingue les uns des autres, est pris non pas dans les organes de la *vie animale*, mais dans ceux de la vie végétative ou organique. Les sens ont disparu successivement; car dans un individu où l'on n'aperçoit plus de système nerveux, il n'y a pas plus de raison de supposer le toucher comme sensation, que de le reconnaître dans la sensitive, le dionœa muscipula, et autres plantes semblables; on ne peut voir qu'action et réaction. Les mouvemens des bras de certains polypes ne supposent pas plus de volonté que le mouvement de la racine qui suit l'éponge mouillée, ou celui des rameaux qui se dirigent vers la lumière; le seul caractère bien constant est l'absence ou la présence d'une cavité digestive. C'est donc un aperçu plus brillant que solide de présenter l'animal comme un végétal revêtu d'un appareil extérieur d'organes de relation. Buisson, qui, dans sa division des phénomènes

fallu que revêtir ce canevas d'un appareil d'organes extérieurs, propres à établir des relations.

Il résulte de là que les fonctions de l'animal forment deux classes très-distinctes. Les unes se composent d'une succession habituelle d'assimilation et d'excrétion ; par elles il transforme sans cesse en sa propre substance les molécules des corps voisins, et rejette ensuite ces molécules, lorsqu'elles lui sont devenues hétérogènes. Il ne vit qu'en lui, par cette classe de fonctions ; par l'autre, il existe hors de lui,

---

physiologiques, relève cette inexactitude, est tombé lui-même dans l'erreur; il a prétendu que la respiration appartenait exclusivement aux animaux ; et qu'ainsi la division de Bichat était non-seulement mal fondée mais encore incomplète, puisqu'on ne pouvait ranger dans l'une ni dans l'autre vie cette fonction qui n'est ni végétative, ni de relation. Buisson était mal informé : sans doute la respiration des végétaux ne présente point les phénomènes les plus apparens de la respiration des mammifères, mais tout ce qui constitue essentiellement la fonction se retrouve dans les uns aussi-bien que dans les autres ; absorption de l'air atmosphérique, formation, exhalation d'un nouveau gaz; le reste n'est qu'accidentel et n'est même l'apanage que de certaines classes d'animaux. Déjà dans les batraciens, bien qu'on retrouve encore pour la respiration un organe particulier, cet organe n'est déjà plus indispensable ; on l'enlève, et la peau devient l'unique organe respiratoire ; quand enfin nous venons à considérer les animaux à trachées, nous voyons la conformité devenir de plus en plus marquée. M.

il est l'habitant du monde, et non, comme le végétal, du lieu qui le vit naître. Il sent et aperçoit ce qui l'entoure, réfléchit ses sensations, se meut volontairement d'après leur influence, et le plus souvent peut communiquer par la voix, ses désirs et ses craintes, ses plaisirs ou ses peines.

J'appelle *vie organique* l'ensemble des fonctions de la première classe, parce que tous les êtres organisés, végétaux ou animaux, en jouissent à un degré plus ou moins marqué, et que la texture organique est la seule condition nécessaire à son exercice. Les fonctions réunies de la seconde classe forment *la vie animale*, ainsi nommée parce qu'elle est l'attribut exclusif du règne animal.

La génération n'entre point dans la série des phénomènes de ces deux vies, qui ont rapport à l'individu, tandis qu'elle ne regarde que l'espèce : aussi ne tient-elle que par des liens indirects à la plupart des autres fonctions. Elle ne commence à s'exercer que lorsque les autres sont depuis long-temps en exercice; elle s'éteint bien avant qu'elles finissent. Dans la plupart des animaux, ses périodes d'activité sont séparées par de longs intervalles de nullité ; dans l'homme, où ses rémittences sont moins durables, elle n'a pas des rapports plus nombreux avec les fonctions. La soustraction des organes qui en sont les agens, est marquée presque toujours par un accroissement général de nutrition.

L'eunuque jouit de moins d'énergie vitale ; mais les phénomènes de la vie se développent chez lui avec plus de plénitude. Faisons donc ici abstraction des lois qui nous donnent l'existence, pour ne considérer que celles qui l'entretiennent : nous reviendrons sur les premières.

§ II. *Subdivision de chacune des vies animale et organique, en deux ordres de fonctions.*

Chacune des deux vies, animale et organique, se compose de deux ordres de fonctions qui se succèdent et s'enchaînent dans un sens inverse.

Dans la vie animale, le premier ordre s'établit de l'extérieur du corps vers le cerveau, et le second, de cet organe vers ceux de la locomotion et de la voix. L'impression des objets affecte successivement les sens, les nerfs et le cerveau. Les premiers reçoivent, les seconds transmettent, le dernier perçoit cette impression qui, étant ainsi reçue, transmise et perçue, constitue nos sensations.

L'animal est presque passif dans ce premier ordre de fonctions ; il devient actif dans le second, qui résultent des actions successives du cerveau où naît la volition à la suite des sensations, des nerfs qui transmettent cette volition, des organes locomoteurs et vocaux, agens de son exécution. Les corps extérieurs agissent sur l'animal par le pre-

mier ordre de fonctions ; il réagit sur eux par le second.

Une proportion rigoureuse existe en général entre ces deux ordres : où l'un est très-marqué, l'autre se développe avec énergie. Dans la série des animaux, celui qui sent le plus, se meut aussi davantage. L'âge des sensations vives est celui de la vivacité des mouvemens; dans le sommeil, où le premier ordre est suspendu, le second cesse, ou ne s'exerce que par secousses irrégulières. L'aveugle, qui ne vit qu'à moitié pour ce qui l'entoure, enchaîne ses mouvemens avec une lenteur qu'il perdrait bientôt si ses communications extérieures s'agrandissaient.

Un double mouvement s'exerce aussi dans la vie organique ; l'un compose sans cesse, l'autre décompose l'animal. Tel est, en effet, comme l'ont observé les anciens, et d'après eux plusieurs modernes, sa manière d'exister, que ce qu'il était à une époque, il cesse de l'être à une autre ; son organisation reste toujours la même, mais ses élémens varient à chaque instant. Les molécules nutritives, tour à tour absorbées et rejetées, passent de l'animal à la plante, de celle-ci au corps brut, reviennent à l'animal, et en ressortent ensuite.

La vie organique est accommodée à cette circulation continuelle de la matière. Un ordre de fonctions assimile à l'animal les substances qui doivent

le nourrir ; un autre lui enlève ses substances devenues hétérogènes à son organisation, après en avoir fait quelque temps partie.

Le premier, qui est l'ordre d'assimilation, résulte de la digestion, de la circulation, de la respiration et de la nutrition. Toute molécule étrangère au corps reçoit, avant d'en devenir l'élément, l'influence de ces quatre fonctions.

Quand elle a ensuite concouru quelque temps à former nos organes, l'absorption la leur enlève, et la transmet dans le torrent circulatoire, où elle est charriée de nouveau, et d'où elle sort par l'exhalation pulmonaire ou cutanée, et par les diverses sécrétions dont les fluides sont tous rejetés au dehors.

L'absorption, la circulation, l'exhalation, la sécrétion, forment donc le second ordre des fonctions de la vie organique, ou l'ordre de désassimilation.

Il suit de là que le système sanguin est un système moyen, centre de la vie organique, comme le cerveau est celui de la vie animale, où circulent confondues les molécules qui doivent être assimilées, et celles qui, ayant déjà servi à l'assimilation, sont destinées à être rejetées ; en sorte que le sang est composé de deux parties, l'une récrémentitielle qui vient surtout des alimens, et où la nutrition puise ses matériaux ; l'autre excrémentitielle, qui est comme le débris, le résidu de tous les organes,

et qui fournit aux sécrétions et aux exhalations extérieures. Cependant ces dernières fonctions servent aussi quelquefois à transmettre au dehors les produits digestifs, sans que ces produits aient concouru à nourrir les parties. C'est ce qu'on voit dans l'urine et la sueur, à la suite des boissons copieuses. La peau et le rein sont alors organes excréteurs, non de la nutrition, mais bien de la digestion. C'est ce qu'on observe encore dans la production du lait, fluide provenant manifestement de la portion du sang qui n'a point encore été assimilée par le travail nutritif (1).

Il n'y a point entre les deux ordres des fonctions de la vie organique le même rapport qu'entre ceux de la vie animale; l'affaiblissement du premier

---

(1) Bichat semble ici adopter l'opinion généralement répandue, que c'est le chyle qui fournit à la glande mammaire les matériaux dont se compose le lait. On ne sait d'où peut provenir cette croyance, si ce n'est peut-être de la ressemblance grossière que présentent souvent le chyle et le lait. Cette ressemblance fût-elle même portée très-loin, serait une faible raison pour faire admettre, sans les preuves anatomiques, un fait aussi singulier; mais encore est-elle bien loin d'être parfaite. Le chyle, en effet, ne présente l'apparence lactée, la couleur blanche opaque, que lorsque l'animal sur lequel on le recueille, a fait usage d'alimens qui contiennent de la graisse; dans tous les autres cas il est opalin, presque transparent; son odeur, sa saveur,

n'entraîne pas la diminution du second; de là la maigreur, le marasme, états dans lesquels l'assimilation cesse en partie; la désassimilation s'exerçant au même degré.

Ces grandes différences placées entre les deux vies de l'animal, ces limites non moins marquées qui séparent les deux ordres des phénomènes dont chacune est l'assemblage, me paraissent offrir au physiologiste la seule division réelle qu'il puisse établir entre les fonctions.

Abandonnons aux autres sciences les méthodes artificielles; suivons l'enchaînement des phénomènes pour enchaîner les idées que nous nous en formons, et alors nous verrons la plupart des divisions physiologiques n'offrir que des bases incer-

---

dans toutes les circonstances, diffèrent absolument de celles du lait; si l'on abandonne ces deux liquides à eux-mêmes, le lait reste long-temps sans se coaguler, le chyle se prend presque aussitôt en masse, puis se sépare en trois parties. La portion solide du caillot présente bientôt des cellules, une apparence d'organisation; le coagulum du lait ne présente rien de semblable; au simple contact de l'air le sérum du lait reste incolore, celui du chyle prend une teinte rosée, souvent très-vive. Si l'on examine enfin la composition chimique des deux liquides, on y trouve des différences encore plus prononcées. (*Voyez* pour plus de détails, Précis élémentaire de Physiologie, tome II).

M.

taines à celui qui voudrait y élever l'édifice de la science.

Je ne rappellerai point ici ces divisions ; la meilleure manière d'en démontrer le vide, c'est, je crois, de prouver la solidité de celle que j'adopte. Parcourons donc en détail les grandes différences qui isolent l'animal au dehors, de l'animal existant au dedans, et se consumant dans une alternative d'assimilation et d'excrétion.

ARTICLE SECOND.

Différences générales des deux vies par rapport aux formes extérieures de leurs organes respectifs.

La plus essentielle des différences qui distinguent les organes de la vie animale de ceux de la vie organique, c'est la symétrie des uns et l'irrégularité des autres. Quelques animaux offrent des exceptions à ce caractere, surtout pour la vie animale; tels sont, parmi les poissons, les soles, les turbots, etc., diverses especes parmi les animaux non vertébrés, etc., etc, ; mais il est exactement tracé dans l'homme, ainsi que dans les genres voisins du sien par la perfection. Ce n'est que là où je vais l'examiner; pour le saisir, l'inspection seule suffit.

§ I. *Symétrie des formes extérieures dans la vie animale* (1).

Deux globes parfaitement semblables reçoivent l'impression de la lumière. Le son et les odeurs ont chacun aussi leur organe double analogue. Une membrane unique est affectée aux saveurs, mais la ligne médiane y est manifeste; chaque segment in-

(1) C'est plutôt aux formes extérieures que la symétrie paraît avoir été primitivement attachée, et c'est en quelque sorte accidentellement, et parce que la nature de leurs fonctions exigeait en général qu'ils fussent placés à l'extérieur, que les organes de relation se sont trouvés modifiés en vertu de cette loi. Dans l'exemple cité, des poissons sans vessie, les yeux, pour ne rien perdre de leur utilité, devaient affecter une disposition nouvelle, et se trouver sur la face, qui seule est en rapport avec la lumière; cependant, même dans ce cas, la symétrie des formes extérieures, a été déplacée plutôt que détruite, et au premier examen elle semble complète. Quand les organes de relation se trouvent placés à l'intérieur, ils offrent fréquemment quelque irrégularité, et pour prendre exemple d'un animal connu, l'organe de la voix, dans le canard mâle, en offre une très-remarquable; dans l'homme même, le tuyau porte-vent n'est plus symétrique dès qu'on arrive à la première division des bronches. Au contraire, parmi les organes de l'autre vie, ceux qui font saillie à l'extérieur, offrent constamment le caractère de symétrie, la glande thyroïde, les glandes mammaires, etc. M.

diqué par elle est semblable à celui du côté opposé. La peau ne nous présente pas toujours des traces visibles de cette ligne, mais partout elle y est supposée. La nature, en oubliant pour ainsi dire de la tirer, plaça d'espace en espace des points saillans qui indiquent son trajet. Les rainures de l'extrémité du nez, du menton, du milieu des lèvres, l'ombilic, le raphé du périnée, la saillie des apophyses épineuses, l'enfoncement moyen de la partie postérieure du cou, forment principalement ces points d'indication.

Les nerfs qui transmettent l'impression reçue par les sens, tels que l'optique, l'acoustique, le lingual, l'olfactif, sont évidemment assemblés par paires symétriques.

Le cerveau, organe où l'impression est reçue, est remarquable par sa forme régulière; ses parties paires se ressemblent de chaque côté, telles que la couche des nerfs optiques, les corps cannelés, les hippocampes, les corps frangés, etc. Les parties impaires sont toutes symétriquement divisées par la ligne médiane, dont plusieurs offrent des traces visibles, comme le corps calleux, la voûte à trois piliers, la protubérance annulaire, etc., etc.

Les nerfs qui transmettent aux agens de la locomotion et de la voix, les volitions du cerveau; les organes locomoteurs formés d'une grande partie du système musculaire, du système osseux et de ses

dépendances ; le larynx et ses accessoires, doubles agens de l'exécution de ces volitions, ont une régularité, une symétrie qui ne se trahissent jamais.

Telle est même la vérité du caractère que j'indique, que les muscles et les nerfs cessent de devenir réguliers dès qu'ils n'appartiennent plus à la vie animale. Le cœur, les fibres musculaires des intestins, etc., en sont une preuve pour les muscles ; pour les nerfs, le grand sympathique, partout destiné à la vie intérieure, présente dans la plupart de ses branches une distribution irrégulière : les plexus soléaire, mésentérique, hypogastrique, splénique, stomachique, etc., en sont un exemple.

Nous pouvons donc, je crois, conclure, d'après la plus évidente inspection, que la symétrie est le caractère essentiel des organes de la vie animale de l'homme.

§ II. *Irrégularité des formes extérieures dans la vie organique.*

Si nous passons maintenant aux viscères de la vie organique, nous verrons qu'un caractère exactement opposé leur est applicable. Dans le système digestif, l'estomac, les intestins, la rate, le foie, etc., sont tous irrégulièrement disposés.

Dans le système circulatoire, le cœur, les gros vaisseaux, tels que la crosse de l'aorte, les veines

caves, l'azygos, la veine porte, l'artère innominée, n'offrent aucune trace de symétrie. Dans les vaisseaux des membres, des variétés continuelles s'observent; et, ce qu'il y a de remarquable, c'est que dans ces variétés la disposition d'un côté n'entraîne point celle du côté opposé.

L'appareil respiratoire paraît au premier coup d'œil exactement régulier; cependant si l'on remarque que la bronche droite est différente de la gauche par sa longueur, son diamètre et sa direction; que trois lobes composent l'un des poumons, que deux seulement forment l'autre; qu'il y a entre ces organes une inégalité manifeste de volume; que les deux divisions de l'artère pulmonaire ne se ressemblent ni par leur trajet, ni par leur diamètre; que le médiastin sur lequel tombe la ligne médiane, s'en dévie sensiblement à gauche, nous verrons que la symétrie n'étoit ici qu'apparente, et que la loi commune ne souffre point d'exception.

Les organes de l'exhalation, de l'absorption, les membranes séreuses, le canal torachique, le grand vaisseau lymphatique droit, les absorbans secondaires de toutes les parties ont une distribution partout inégale et irrégulière.

Dans le système glanduleux, nous voyons les cryptes ou follicules muqueux partout disséminés sans ordre sous leurs membranes respectives. Le

pancréas, le foie, les glandes salivaires même, quoiqu'au premier coup d'œil plus symétriques, ne se trouvent point exactement soumis à la ligne médiane. Les reins diffèrent l'un de l'autre par leur position, le nombre de leurs lobes dans l'enfant, la longueur et la grosseur de leur artère et de leur veine ; et surtout par leurs fréquentes variétés (1).

Ces nombreuses considérations nous mènent évidemment à un résultat inverse du précédent ; savoir, que l'attribut spécial des organes de la vie intérieure, c'est l'irrégularité de leurs formes extérieures.

---

(1) Si l'on refuse aux reins la symétrie, parce que chez les enfans ils ne se composent pas constamment d'un même nombre de lobules, il faudra donc aussi la refuser au cerveau dont les deux lobes ne présentent jamais le même arrangement dans leurs circonvolutions; si on la refuse aux glandes salivaires, parce que l'une sera plus volumineuse que sa congenère, il faudra la refuser aux membres, parce que le droit est communément plus développé que le gauche. D'ailleurs au défaut de ces exemples, on en aurait une foule d'autres à citer ; les capsules atrabilaires, la vessie, les différens organes de la génération et de la lactation, et l'arrangement très-régulier des follicules muqueux dans certaines parties situées sur la ligne médiane, etc. Quant aux anomalies qui s'observent dans la distribution des vaisseaux sanguins, elles s'observent aussi très-fréquemment, quoique d'une manière moins marquée, dans la distribution des rameaux nerveux. M.

§ III. *Conséquences qui résultent de la différence des formes extérieures dans les organes des deux vies.*

Il résulte de l'aperçu qui vient d'être présenté, que la vie animale est pour ainsi dire double, que ses phénomènes, exécutés en même temps des deux côtés, forment dans chacun de ses côtés un système indépendant du système opposé; qu'il y a, si je puis m'exprimer ainsi, une vie droite et une vie gauche; que l'une peut exister, l'autre cessant son action, et que sans doute même elles sont destinées à se suppléer réciproquement.

C'est ce qui arrive dans ces affections maladives si communes, où la sensibilité et la motilité animale, affoiblies ou même entièrement anéanties dans une des moitiés symétriques du corps, ne se prêtent à aucune relation avec ce qui nous entoure; où l'homme n'est d'un côté guère plus que ce qu'est le végétal, tandis que de l'autre côté il conserve tous ses droits à l'animalité, par le sentiment et le mouvement qui lui restent. Certainement ces paralysies partielles, dans lesquelles la ligne médiane est le terme où finit et l'origine où commence la faculté de sentir et de se mouvoir, ne doivent point s'observer avec autant de régularité dans les animaux qui, comme l'huître, ont un extérieur irrégulier.

La vie organique, au contraire, fait un système

unique où tout se lie et se coordonne, où les fonctions d'un côté ne peuvent s'interrompre sans que, par une suite nécessaire, celles de l'autre ne s'éteignent. Le foie malade à gauche influe à droite sur l'état de l'estomac; si le colon d'un côté cesse d'agir, celui du côté opposé ne peut continuer son action; le même coup qui arrête la circulation dans les gros troncs veineux et la portion droite du cœur, l'anéantit aussi dans la portion gauche et les gros troncs artériels spécialement placés de ce côté, etc., d'où il suit qu'en supposant que tous les organes de la vie interne, placés d'un côté, cessent leurs fonctions, ceux du côté opposé restent nécessairement dans l'inaction, et la mort arrive alors.

Au reste, cette assertion est générale, elle ne porte que sur l'ensemble de la vie organique, et non point sur tous ses phénomènes isolés; quelques-uns, en effet, sont doubles et peuvent se suppléer, comme le rein et le poumon en offrent un exemple.

Je ne rechercherai point la cause de cette remarquable différence qui, dans l'homme et les animaux voisins de lui, distingue les organes des deux vies; j'observerai seulement qu'elle entre essentiellement dans l'ordre de leurs phénomènes, que la perfection des fonctions animales doit être liée à la symétrie généralement observée dans leurs organes respectifs, en sorte que tout ce qui troublera

cette symétrie altérera plus ou moins ces fonctions.

C'est de là sans doute que naît cette autre différence entre les organes des deux vies, savoir, que la nature se livre bien plus rarement à des écarts de conformation dans la vie animale que dans la vie organique. Grimaud s'est servi de cette observation sans indiquer le principe auquel tient le fait qu'elle nous présente.

C'est une remarque qui n'a pu échapper à celui dont les dissections ont été un peu multipliées, que les fréquentes variations de formes, de grandeur, de position, de direction des organes internes, comme la rate, le foie, l'estomac, les reins, les organes salivaires, etc. Telles sont ces variétés dans le système vasculaire, qu'à peine deux sujets offrent-ils exactement la même disposition au scalpel de l'anatomiste. Qui ne sait que les organes de l'absorption, les glandes lymphatiques en particulier, se trouvent rarement assujettis, dans deux individus, aux mêmes proportions de nombre, de volume, etc. ? Les glandes muqueuses affectent-elles jamais une position fixe et analogue ?

Non-seulement chaque système, isolément examiné, est assujetti ainsi à de fréquentes aberrations, mais l'ensemble même des organes de la vie interne se trouve quelquefois dans un ordre inverse de celui qui lui est naturel. On apporta, dans mon

amphithéâtre, un enfant qui avait vécu plusieurs années avec un bouleversement général des viscères digestifs, circulatoires, respiratoires et sécrétoires : à droite se trouvaient l'estomac, la rate, l'S du colon, la pointe du cœur, l'aorte, le poumon à deux lobes, etc. ; on voyait à gauche le foie, le cœcum, la base du cœur, les veines caves, l'azygos, le poumon à trois lobes, etc. Tous les organes placés sous la ligne médiane, tels que le médiastin, le mésentère, le duodénum, le pancréas, la division des bronches, affectaient aussi un ordre renversé. Plusieurs auteurs ont parlé de ces déplacemens de viscères, dont je ne connois pas cependant d'exemple aussi complet.

Jetons maintenant les yeux sur les organes de la vie animale, sur les sens, les nerfs, le cerveau, les muscles volontaires, le larynx; tout y est exact, précis, rigoureusement déterminé dans la forme, la grandeur et la position. On n'y voit presque jamais de variétés de conformation; s'il en existe, les fonctions sont troublées, anéanties; tandis qu'elles restent les mêmes dans la vie organique, au milieu des altérations diverses des parties.

Cette différence entre les organes des deux vies tient évidemment à la symétrie des uns, que le moindre changement de conformation eût troublée, et à l'irrégularité des autres, avec laquelle s'allient très-bien ces divers changemens.

Le jeu de chaque organe est immédiatement lié, dans la vie animale, à sa ressemblance avec celui du côté opposé, s'il est double, ou à l'uniformité de conformation de ses deux moitiés symétriques, s'il est simple. D'après cela on conçoit l'influence des changemens organiques sur le dérangement des fonctions.

Mais ceci deviendra plus sensible, quand j'aurai indiqué les rapports qui existent entre la symétrie ou l'irrégularité des organes, et l'harmonie ou la discordance des fonctions.

ARTICLE TROISIÈME.

Différence générale des deux vies, par rapport au mode d'action de leurs organes respectifs.

L'HARMONIE est aux fonctions des organes, ce que la symétrie est à leur conformation; elle suppose une égalité parfaite de force et d'action, comme la symétrie indique une exacte analogie dans les formes extérieures et la structure interne Elle est une conséquence de la symétrie, car deux parties essentiellement semblables par leur structure, ne sauraient être différentes par leur manière d'agir. Ce simple raisonnement nous menerait donc

à cette donnée générale, savoir, que l'harmonie est le caractère des fonctions extérieures, que la discordance est au contraire l'attribut des fonctions organiques; mais il est nécessaire de se livrer sur ce point à de plus amples détails.

§ I. *De l'harmonie d'action dans la vie animale.*

Nous avons vu que la vie extérieure résultait des actions successives des sens, des nerfs, du cerveau, des organes locomoteurs et vocaux. Considérons l'harmonie d'action dans chacune de ces grandes divisions.

La précision de nos sensations paraît être d'autant plus parfaite, qu'il existe entre les deux impressions, dont chacune est l'assemblage, une plus exacte ressemblance. Nous voyons mal, quand l'un des yeux, mieux constitué, plus fort que l'autre, est plus vivement affecté, et transmet au cerveau une plus forte image. C'est pour éviter cette confusion qu'un œil se ferme quand l'action de l'autre est artificiellement augmentée par un verre convexe: ce verre rompt l'harmonie des deux organes, nous n'usons que d'un seul, pour qu'ils ne soient pas discordans. Ce qu'une lunette produit artificiellement, le strabisme nous l'offre dans l'état naturel. Nous louchons, dit Buffon, parce que nous détournons l'œil le plus faible de l'objet sur lequel le plus fort est fixé, pour éviter la confusion qui

naîtrait dans la perception de deux images inégales.

Je sais que beaucoup d'autres causes concourent à produire cette affection, mais la réalité de celle-ci ne peut être mise en doute. Je sais aussi que chaque œil peut isolément agir dans divers animaux; que deux images diverses sont transmises en même temps par les deux yeux de certaines espèces; mais cela n'empêche pas que, lorsque ces organes réunissent leur action sur le même objet, les deux impressions qu'ils transmettent au cerveau ne doivent être analogues. Un jugement unique en est en effet le résultat; or, comment ce jugement pourra-t-il être porté avec exactitude, si le même corps se présente en même temps, et avec des couleurs vives, et avec un faible coloris,, suivant qu'il se peint sur l'une ou l'autre rétine?

Ce que nous disons de l'œil s'applique exactement à l'oreille. Si dans les deux sensations qui composent l'ouïe, l'une est reçue par un organe plus fort, mieux développé, elle y laissera une impression plus claire, plus distincte; le cerveau, différemment affecté par chacune, ne sera le siége que d'une perception imparfaite. C'est ce qui constitue l'oreille fausse. Pourquoi tel homme est-il péniblement affecté d'une dissonance, tandis que tel autre ne s'en aperçoit pas? C'est que chez l'un, les deux perceptions du même son se confondant

dans une seule, celle-ci est précise, rigoureuse, et distingue le moindre défaut du chant, tandis que chez l'autre, les deux oreilles offrant des sensations diverses, la perception est habituellement confuse, et ne peut apprécier le défaut d'harmonie des sons (1). C'est par la même raison que vous voyez tel homme coordonner toujours l'enchaînement de sa danse à la succession des mesures, tel autre au contraire allier constamment aux accords de l'orchestre la discordance de ses pas.

Buffon a borné à l'œil et à l'ouïe ses considérations sur l'harmonie d'action; poursuivons-en l'examen dans la vie animale.

Il faut dans l'odorat, comme dans les autres sens,

---

(1) Cette supposition est ingénieuse, sans doute, mais elle manque de vérité. Si en effet le défaut de justesse de l'ouïe tenait à l'inégalité de force des deux organes, on remédierait nécessairement à ce défaut en ne se servant que d'une oreille; or, l'expérience donne un résultat qui n'est pas celui-là. Nous ne discuterons point, par rapport au même principe d'inégalité dans les organes, l'explication du strabisme; mais du moins, pour tout ce qui tient à la juste appréciation des couleurs, ce principe ne trouve pas plus son application que pour la juste appréciation des sons. Je connais un homme qui n'a jamais pu parvenir à distinguer le *bleu de ciel* du *vert de mer*, et en fermant un œil il n'y réussit pas davantage. M.

distinguer deux impressions, l'une primitive qui appartient à l'organe, l'autre consécutive qui affecte le *sensorium :* celle-ci peut varier, la première restant la même. Telle odeur fait fuir certaines personnes du lieu où elle en attire d'autres; ce n'est pas que l'affection de la pituitaire soit différente, mais c'est que l'âme attache des sentimens divers à une impression identique, en sorte qu'ici la variété des résultats n'en suppose point dans leur principe.

Mais quelquefois l'impression née sur la pituitaire diffère réellement de ce qu'elle doit être pour la perfection de la sensation. Deux chiens poursuivent le même gibier; l'un n'en perd jamais la trace, fait les mêmes détours et les mêmes circuits; l'autre le suit aussi, mais s'arrête souvent, perd le pied, comme on le dit, hésite et cherche pour le retrouver, court et s'arrête encore. Le premier de ces deux chiens reçoit une vive impression des émanations odorantes; elles n'affectent que confusément l'organe du second. Or, cette confusion ne tient-elle point à l'inégalité d'action des deux narines, à la supériorité d'organisation de l'une, à la faiblesse de l'autre? les observations suivantes paraissent le prouver.

Dans le coryza qui n'affecte qu'une narine, si toutes deux restent ouvertes, l'odorat est confus; fermez celle du côté malade, il deviendra distinct.

Un polype développé d'un côté affaiblit l'action de la pituitaire correspondante, celle de l'autre restant la même ; de là, comme dans le cas précédent, défaut d'harmonie entre les deux organes, et par-là même, confusion dans la perception des odeurs. La plupart des affections d'une narine isolée ont des résultats analogues et qui peuvent être momentanément corrigés par le moyen que je viens d'indiquer, pourquoi? parce qu'en rendant inactive une des pituitaires, on fait cesser sa discordance d'action avec l'autre.

Concluons de ceci que, puisque toute cause accidentelle, qui rompt l'harmonie de fonctions des organes, rend confuse la perception des odeurs, il est probable que, quand cette perception est naturellement inexacte, il y a dans les narines une inégalité naturelle de conformation, et par-là même de force.

Disons du goût ce que nous avons dit de l'odorat : souvent l'un des côtés de la langue est seul affecté de paralysie, de spasme. La ligne médiane sépare quelquefois une portion insensible de l'autre qui conserve encore toute sa sensibilité. Pourquoi ce qui arrive en plus n'arriverait-il pas en moins ? pourquoi l'un des côtés, en conservant la faculté de percevoir les saveurs, n'en jouirait-il pas à un moindre degré que l'autre? Or, dans ce cas, il est facile de concevoir que le goût sera irrégulier et

confus, parce qu'une perception précise ne saurait succéder à deux sensations inégales et qui ont le même objet. Qui ne sait que dans certains corps où quelques-uns ne trouvent que d'obscures saveurs, les autres rencontrent mille causes subtiles de sensations pénibles ou agréables ?

La perfection du toucher est, comme celle des autres sens, essentiellement liée à l'uniformité d'actions de deux moitiés symétriques du corps, des deux mains en particulier. Supposons un aveugle naissant avec une main régulièrement organisée, tandis que l'autre, privée des mouvemens d'opposition du pouce et de flexion des doigts, formerait une surface ronde et immobile ; cet aveugle-là n'acquerrait que difficilement les notions de grandeur, de figure, de direction, etc., parce qu'une même sensation ne naîtra pas de l'application successive des deux mains sur le même corps. Que toutes deux touchent une petite sphère, par exemple ; l'une en l'embrassant exactement par l'extrémité de tous ses diamètres, fera naître l'idée de rondeur ; l'autre, qui ne sera en contact avec elle que par quelques points, donnera une sensation toute différente. Incertain entre ces deux bases de son jugement, l'aveugle ne saura que difficilement le porter ; il pourra même faire correspondre à cette double sensation un jugement double sur la forme extérieure du même corps. Ses idées seraient plus

précises s'il condamnoit l'une de ses mains à l'inaction, comme celui qui louche détourne de l'objet l'œil le plus faible, pour éviter la confusion, inévitable effet de la diversité des deux sensations. Les mains se suppléent donc réciproquement; l'une confirme les notions que l'autre nous donne : de là l'uniformité nécessaire de leur conformation.

Les mains ne sont pas les agens uniques du toucher; les plis de l'avant-bras, de l'aisselle, de l'aine, la concavité du pied, etc., peuvent, en embrassant les corps, nous fournir aussi des bases réelles, quoique moins parfaites, de nos jugemens sur les formes extérieures. Or, supposons l'une des moitiés du corps tout différemment disposée que l'autre, la même incertitude dans la perception en sera le résultat.

Concluons de tout ce qui vient d'être dit, que dans tout l'appareil du système sensitif extérieur, l'harmonie d'action des deux organes symétriques, ou des deux moitiés semblables du même organe, est une condition essentielle à la perfection des sensations.

Les sens externes sont les excitans naturels du cerveau, dont les fonctions dans la vie animale succèdent constamment aux leurs, et qui languiraient dans une inaction constante, s'il ne trouvait en eux le principe de son activité. Des sensations dérivent immédiatement la perception, la mémoire,

l'imagination, et par-là même le jugement : or, il est facile de prouver que ces diverses fonctions, communément désignées sous le nom de *sens internes* (1), suivent dans leur exercice la même loi que les sens externes, et que, comme ceux-ci, elles sont d'autant plus voisines de la perfection, qu'il y a plus d'harmonie entre les deux portions symétriques de l'organe où elles ont leur siége.

Supposons en effet l'un des hémisphères plus fortement organisé que l'autre, mieux développé dans tous ses points, susceptible par-là d'être plus vivement affecté, je dis qu'alors la perception sera confuse, car le cerveau est à l'âme ce que les sens sont au cerveau ; il transmet à l'âme l'ébranlemenr venu des sens, comme ceux-ci lui envoient les impressions que font sur eux les corps environnans. Or, si le défaut d'harmonie dans le système sensitif extérieur trouble la perception du cerveau, pourquoi l'âme ne percevrait-elle pas confusément, lorsque les deux hémisphères inégaux en force ne confon-

(1) On ne peut sans confondre toutes les idées que nous nous formons des sens, donner ce nom à la mémoire, à l'imagination, au jugement; toutau plus on pourrait nommer sens interne certaines sensations qui nous instruisent d'un état particulier de quelque organe ntérieur, de même que les sens externes nous font reconnaître les propriétés et l'état des corps extérieurs. M.

dent pas en une seule la double impression qu'ils reçoivent ?

Dans la mémoire, faculté de reproduire d'anciennes sensations ; dans l'imagination, faculté d'en créer de nouvelles, chaque hémisphère paraît en reproduire ou en créer une. Si toutes deux ne sont parfaitement semblables, la perception de l'âme qui doit les réunir sera inexacte et irrégulière. Or, il y aura inégalité dans les deux sensations, s'il en existe dans les deux hémisphères où elles ont leur siége.

La perception, la mémoire et l'imagination sont les bases ordinaires du jugement. Si les unes sont confuses, comment l'autre pourra-t-il être distinct ?

Nous venons de supposer l'inégalité d'action des hémisphères, de prouver que le défaut de précision dans les fonctions intellectuelles doit en être le résultat ; mais ce qui n'est encore que supposition devient réalité dans une foule de cas. Quoi de plus commun que de voir coïncider avec la compression de l'hémisphère d'un côté par le sang, le pus épanché, un os déprimé, une exostose développée à la face interne du crâne, etc., de nombreuses altérations dans la mémoire, la perception, l'imagination, le jugement ?

Lors même que tout signe de compression actuelle a disparu, si, par l'influence de celle qu'il a éprouvée, l'un des côtés du cerveau reste plus foible,

ces altérations ne se prolongent-elles pas? diverses aliénations n'en sont-elles pas les funestes suites? Si les deux côtés restaient également affectés, le jugement serait plus faible; mais il serait plus exact (1). N'est-ce pas ainsi qu'il faut expliquer plusieurs observations souvent citées, où un coup porté sur une des régions latérales de la tête, a rétabli les fonctions intellectuelles troublées depuis long-temps à la suite d'un autre coup reçu sur la région opposée?

Je crois avoir établi qu'en supposant l'inégalité d'action des hémisphères, les fonctions intellectuelles doivent être troublées. J'ai indiqué ensuite divers cas maladifs où ce trouble est le résultat évident de cette inégalité. Nous voyons ici l'effet et la cause; mais là où le premier seul est apparent, l'analogie ne nous indique-t-elle pas la seconde? Quand habituellement le jugement est inexact, que

(1) On ne conçoit pas comment le jugement peut être faible ou fort, si par-là on n'entend pas qu'il est habituellement faux ou juste. Celui-là a le jugement juste qui aperçoit communément les vrais rapports entre les choses; et cela est indépendant du nombre et de la variété des idées sur lesquelles il a à prononcer. L'homme à l'esprit duquel il ne se présente qu'un petit nombre de rapports, a peu d'imagination; mais si ces rapports sont vrais, on ne peut pas dire qu'il ait le jugement faible.

toutes les idées manquent de précision, ne sommes-nous pas conduits à croire qu'il y a défaut d'harmonie entre les deux côtés du cerveau? Nous voyons de travers, si la nature n'a mis de l'accord dans la force des deux yeux. Nous percevons et nous jugeons de même, si les hémisphères sont naturellement discordans: l'esprit le plus juste, le jugement le plus sain, supposent en eux l'harmonie la plus complète. Que de nuances dans les opérations de l'entendement: ces nuances ne correspondent-elles point à autant de variétés dans le rapport de forces des deux moitiés du cerveau? Si nous pouvions loucher de cet organe comme des yeux, c'est-à-dire, ne recevoir qu'avec un seul hémisphère les impressions externes, n'employer qu'un seul côté du cerveau à prendre des déterminations, à juger, nous serions maîtres alors de la justesse de nos opérations intellectuelles; mais une semblable faculté n'existe point.

Poursuivons l'examen de l'harmonie d'action dans le système de la vie animale. Aux fonctions du cerveau succèdent la locomotion et la voix: la première semble, au premier coup d'œil, faire exception à la loi générale de l'harmonie d'action. Considérez en effet les deux moitiés verticales du corps, vous verrez l'une constamment supérieure à l'autre, par l'étendue, le nombre, la facilité des mouvemens qu'elle exécute. Cest, comme on le

sait, la portion droite qui l'emporte communément sur la gauche.

Pour comprendre la raison de cette différence, distinguons dans toute espèce de mouvement la force et l'agilité. La force tient à la perfection d'organisation, à l'énergie de nutrition, à la plénitude de vie de chaque muscle; l'agilité est le résultat de l'habitude et du fréquent exercice (1).

Remarquons maintenant que la discordance des organes locomoteurs porte, non sur la force, mais sur l'agilité des mouvemens. Tout est égal dans le

---

(1) Pour conserver aux organes de la vie végétative le caractère d'irrégularité dans les formes qu'il leur avait assigné, Bichat a été forcé d'invoquer l'inégalité de volume des organes congenères. Il ne devait pas tarder à se repentir d'avoir établi un semblable principe; et dans ce cas-ci par exemple, il se trouve près d'être condamné par la sentence qu'il a lui-même prononcée. Le système locomoteur, en effet, dont personne auparavant ne se fût avisé de nier la symétrie, cesse d'en avoir d'après le principe établi, puisqu'il présente dans ses deux moitiés inégalité de volume et d'action. Pour se soustraire à cette conséquence, Bichat a dû soutenir que l'inégalité de volume provenait de l'inégalité d'action, et que celle-ci était le résultat, non d'une disposition native, mais de nos habitudes sociales seulement. Pour prouver cette assertion, il a été obligé d'entasser sophisme sur sophisme; il ne faudrait pas pour cela le soupçonner de mauvaise foi; il était convaincu de la vé-

volume, le nombre des fibres, les nerfs de l'un et l'autre des membres supérieurs ou inférieurs; la différence de leur système vasculaire est presque nulle. Il suit de là que cette discordance n'est pas, ou presque pas dans la nature; elle est la suite manifeste de nos habitudes sociales, qui, en multipliant les mouvemens d'un côté, augmentent leur adresse, sans trop ajouter à leur force.

Tels sont en effet les besoins de la société, qu'ils nécessitent un certain nombre de mouvemens généraux qui doivent être exécutés par tous dans la

---

rité du principe, et nous savons que pour prouver ce que l'on croit vrai, les plus faibles raisons semblent toujours suffisantes. Mais ces erreurs elles-mêmes doivent tourner à notre avantage en nous montrant combien est dangerense cette tendance à tout généraliser, puisqu'elle a pu égarer un esprit aussi judicieux.

Nous ne nous arrêterons pas à réfuter en détail toutes les raisons qu'il apporte pour soutenir son opinion; cependant nous ne pouvons nous dispenser d'en dire quelque chose; et d'abord il est constant que la différence de volume existe; il est évident qu'elle ne dépend pas du plus grand exercice, puisque l'enfant la présente dès sa naissance, et que déjà l'artère destinée à nourrir le bras droit est plus volumineuse que celle du bras gauche. Si ce membre ne jouissait pas réellement de plus de force que l'autre, quelle raison aurions-nous de l'employer toujours de préférence? Si nous nous servons de la main droite pour écrire, doit-on dire,

même direction, afin de pouvoir s'entendre. On est convenu que cette direction serait celle de gauche à droite. Les lettres qui composent l'écriture de la plupart des peuples, sont dirigées dans ce sens. Cette circonstance entraîne la nécessité d'employer, pour former ces lettres, la main droite, qui est mieux adaptée que la gauche à ce mode d'écriture, comme celle-ci conviendrait infiniment mieux au mode opposé, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre par le moindre essai.

La direction des lettres de gauche à droite impose la loi de les parcourir des yeux de la même ma-

---

avec Bichat, que c'est uniquement parce qu'elle est mieux disposée pour se mouvoir de gauche à droite, dans l'ordre où se succèdent les caractères de notre écriture; ne dirait-on pas avec plus d'apparence de raison que nos lettres se suivent ainsi de gauche à droite, parce que c'est le sens dans lequel la main droite les trace le plus facilement. Tout cela d'ailleurs est purement relatif à la forme de nos caractères, puisque toutes les langues orientales s'écrivent de droite à gauche; cependant c'est toujours de la main droite que l'on se sert. Faut-il dire encore que la nécessité d'ensemble dans les combats a déterminé à employer généralement la main droite pour saisir les armes, comme si les Hurons ou les Algonkins combattaient en rang serré à la manière de nos grenadiers. Si cet usage du même bras ou de la même jambe était purement conventionnel pourquoi, chez certains peuples, le côté gauche n'aurait-il pas été préféré? M.

nière. De l'habitude de lire ainsi, naît celle d'examiner la plupart des objets suivant le même sens.

La nécessité de l'ensemble dans les combats a déterminé à employer généralement la main droite pour saisir les armes ; l'harmonie qui dirige la danse des peuples les plus sauvages, exige dans les jambes un accord qu'ils conservent en faisant toujours porter sur la droite leurs mouvemens principaux. Je pourrais ajouter à ces divers exemples une foule d'autres analogues.

Ces mouvemens généraux, convenus de tous dans l'ordre social, qui rompraient l'harmonie d'une foule d'actes, si tout le monde ne les exécutait pas dans le même sens, ces mouvemens nous entraînent inévitablement, par l'influence de l'habitude, à employer pour nos mouvemens particuliers, les membres qu'ils mettent en action. Or, ces membres étant ceux placés à droite, il résulte que les membres de ce côté sont toujours en activité, soit pour les besoins relatifs aux mouvemens que nous coordonnons avec ceux des autres individus, soit pour les besoins qui nous sont personnels.

Comme l'habitude d'agir perfectionne l'action, on conçoit la cause de l'excès d'agilité du membre droit sur le gauche. Cet excès n'est presque pas primitif; l'usage l'amène d'une manière insensible.

Cette remarquable différence dans les deux moitiés symétriques du corps n'est donc point, dans

la nature, une exception de la loi générale de l'harmonie d'action des fonctions externes. Cela est si vrai, que l'ensemble des mouvemens exécutés avec tous nos membres est d'autant plus précis qu'il y a moins de différence dans l'agilité des muscles gauches et droits. Pourquoi certains animaux franchissent-ils avec tant d'adresse des rochers où la moindre déviation les entraînerait dans l'abîme, courent-ils avec une admirable précision sur des plans à peine égaux en largeur à l'extrémité de leurs membres? Pourquoi la marche de ceux qui sont les plus lourds n'est-elle jamais accompagnée de ces faux pas si communs dans la progression de de l'homme? C'est que chez eux la différence étant presque nulle entre les organes locomoteurs de l'un et de l'autre côté, ces organes sont en harmonie constante d'action.

L'homme le plus adroit dans ses mouvemens de totalité est celui qui l'est le moins dans les mouvemens isolés du membre droit : car, comme je le prouverai ailleurs, la perfection d'une partie ne s'acquiert jamais qu'aux dépens de celle de toutes les autres. L'enfant qu'on éleverait à faire un emploi égal de ses quatre membres, aurait dans ses mouvemens généraux une précision qu'il acquerrait difficilement pour les mouvemens particuliers de la main droite, comme pour ceux qu'exigent l'écriture, l'escrime; etc.

Je crois bien que quelques circonstances naturelles ont influé sur le choix de la direction des mouvemens généraux qu'exigent les habitudes sociales, tels sont le léger excès de diamètre de la sous-clavière droite, le sentiment de lassitude qui accompagne la digestion, et qui, plus sensible à gauche, à cause de l'estomac, nous détermine à agir pendant ce temps du côté opposé; tel est l'instinct naturel qui, dans les affections vives, nous fait porter la main sur le cœur, où la droite se dirige bien plus facilement que la gauche. Mais ces causes sont presque nulles, comparées à la disproportion des mouvemens des deux moitiés symétriques du corps; et sous ce rapport il est toujours vrai de dire que leur discordance est un effet social, et que la nature les a primitivement destinées à l'harmonie d'action.

La voix est, avec la locomotion, le dernier acte de la vie animale, dans l'enchaînement naturel de ses fonctions. Or, la plupart des physiologistes, Haller en particulier, ont indiqué, comme cause de son défaut d'harmonie, la discordance des deux moitiés symétriques du larynx, l'inégalité de force dans les muscles qui meuvent les aryténoïdes, d'action dans les nerfs qui vont de chaque côté à cet organe, de réflexion des sons dans l'une et l'autre narines, dans les sinus droits et gauches. Sans doute la voix fausse dépend souvent de l'oreille : quand

nous entendons faux, nous chantons de même; mais quand la justesse de l'ouïe coïncide avec le défaut de précision des sons, la cause en est certainement dans le larynx.

La voix la plus harmonieuse est donc celle que les deux parties du larynx produisent à un degré égal, où les vibrations d'un côté, exactement semblables par leur nombre, leur force, leur durée, à celles du côté opposé, se confondent avec elles pour produire le même son (1), de même que le chant le plus parfait serait celui que produiraient deux voix exactement identiques par leur portée, leur timbre et leurs inflexions.

Des nombreuses considérations que je viens de présenter, découle, je crois, ce résultat général, savoir, qu'un des principes essentiels de la vie animale, est l'harmonie d'action des deux parties analogues, ou des deux côtés de la partie simple, qui concourent à un même but. On voit facilement, sans que je l'indique, le rapport qui existe entre cette harmonie d'action, caractère des fonctions,

---

(1) La théorie des instrumens à anche n'est pas encore assez bien connue pour qu'on puisse dire quelle sorte d'influence exercerait sur le son l'inégalité des lames vibrantes. (*Voyez* à l'article Voix, Précis élémentaire de Physiologie tome II). M.

et la symétrie de forme, attribut des organes de la vie animale.

Je préviens au reste, en finissant ce paragraphe, qu'en y indiquant les dérangemens divers qui résultent, dans la vie animale, du défaut d'harmonie des organes, je n'ai prétendu assigner qu'une cause isolée de ces dérangemens; je sais, par exemple, que mille circonstances autres que la discordance des deux hémisphères du cerveau peuvent altérer le jugement, la mémoire, etc., etc.

§ II. *Discordance d'action dans la vie organique.*

A côté des phénomènes de la vie externe, plaçons maintenant ceux de la vie organique; nous verrons que l'harmonie n'a sur eux aucune influence. Qu'un rein plus fort que l'autre sépare plus d'urine: qu'un poumon mieux développé admette, dans un temps donné, plus de sang veineux, et renvoie plus de sang artériel; que moins de force organique distingue les glandes salivaires gauches d'avec les droites; qu'importe? la fonction unique à laquelle concourt chaque paire d'organes, n'est pas moins régulièrement exercée. Qu'un engorgement léger occupe l'un des côtés du foie, de la rate, du pancréas; la portion saine supplée, et la fonction n'est pas troublée. La circulation reste la même au milieu des variétés fréquentes du système vasculaire des

deux côtés dn corps, soit que ces variétés existent naturellement, soit qu'ils tiennent à quelques oblitérations artificielles de gros vaisseaux, comme dans l'anévrysme.

De là ces nombreuses irrégularités de structure, ces vices de conformation qui, comme je l'ai dit, s'observent dans la vie organique, sans qu'il y arrive pour cela discordance des fonctions. De là cette succession presque continue de modifications qui, agrandissant et rétrécissant tour à tour le cercle de ces fonctions, ne les laisse presque jamais dans un état fixe. Les forces vitales et les excitans qui les mettent en jeu, sans cesse variables dans l'estomac, les reins, le foie, les poumons, le cœur, etc., y détermine une instabilité constante dans les phénomènes. Mille causes peuvent à chaque instant doubler, tripler l'activité de la circulation et de la respiration, accroître ou diminuer la quantité de bile, d'urine, de salive sécrétées, suspendrc ou accélérer la nutrition d'une partie : la faim, les alimens; le sommeil, le mouvement, le repos, les passions, etc., impriment à ces fonctions une mobilité telle, qu'elles passent chaque jour par cent degrés divers de force ou de faiblesse.

Tout, au contraire, est constant uniforme, régulier dans la vie animale. Les forces vitales des sens ne peuvent, de même que les forces intérieures, éprouver ces alternatives de modifications, ou

du moins à un degré aussi marqué. En effet, un rapport habituel les unit aux forces physiques qui régissent les corps extérieurs : or, celles-ci restant les mêmes dans leurs variations, chacune de ces variations anéantirait le rapport, et alors les fonctions cesseroient.

D'ailleurs, si cette mobilité qui caractérise la vie organique, était aussi l'attribut des sensations, elle le serait, par-là même, de la perception, de la mémoire, de l'imagination, du jugement, et conséquemment, de la volonté. Alors que serait l'homme? entraîné par mille mouvemens opposés, jouet perpétuel de tout ce qui l'entourerait, il verrait son existence, tour à tour voisine de celle des corps bruts, ou supérieure à celle dont il jouit en effet, allier à ce que l'intelligence montre de plus grand, ce que la matière nous présente de plus vil.

ARTICLE QUATRIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport à la durée de leur action.

Je viens d'indiquer un des grands caractères qui distinguent les phénomènes de la vie animale d'avec ceux de la vie organique. Celui que je vais examiner n'est pas, je crois, d'une moindre importance;

il consiste dans l'intermittence périodique des fonctions externes, et la continuité non interrompue des fonctions internes.

§ I. *Continuité d'action dans la vie organique.*

La cause qui suspend la respiration et la circulation, suspend et même anéantit la vie, pour peu qu'elle soit prolongée. Toutes les sécrétions s'opèrent sans interruption, et si quelques périodes de rémittence s'y observent, comme dans la bile, hors le temps de la digestion, dans la salive, hors celui de la mastication, etc., ces périodes ne portent que sur l'intensité et non sur l'entier exercice de la fonction. L'exhalation et l'absorption se succèdent sans cesse; jamais la nutrition ne reste inactive, le double mouvement d'assimilation et de désassimilation dont elle résulte, n'a de terme que celui de la vie.

Dans cet enchaînement continu des phénomènes organiques, chaque fonction est dans une dépendance immédiate de celles qui la précèdent. Centre de toutes, la circulation est toujours immédiatement liée à leur exercice; si elle est troublée, les autres languissent; elles cessent quand le sang est immobile. Tels, dans leurs mouvemens successifs, les nombreux rouages de l'horloge s'arrêtent-ils dès que le pendule qui les met tous en jeu est lui-même arrêté. Non-seulement l'action générale de la vie

organique est liée à l'action particulière du cœur, mais encore chaque fonction s'enchaîne isolément à toutes les autres : sans sécrétion, point de digestion ; sans exhalation, nulle absorption, sans digestion ; défaut de nutrition.

Nous pouvons donc, je crois, indiquer, comme caractère général des fonctions organiques, leur continuité et la mutuelle dépendance où elles sont les unes des autres.

§ II. *Intermittence d'action dans la vie animale.*

Considérez, au contraire, chaque organe de la vie animale dans l'exercice de ses fonctions, vous y verrez constamment des alternatives d'activité et de repos, des intermittences complètes, et non des rémittences comme celles qu'on remarque dans quelques phénomènes organiques.

Chaque sens fatigué par de longues sensations, devient momentanément impropre à en recevoir de nouvelles. L'oreille n'est point excitée par les sons, l'œil se ferme à la lumière, les saveurs n'irritent plus la langue, les odeurs trouvent la pituitaire insensible, le toucher devient obtus, par la seule raison que les fonctions respectives de ces divers organes se sont exercées quelque temps.

Fatigué par l'exercice continué de la perception, de l'imagination, de la mémoire ou de la médita-

tion, le cerveau a besoin de reprendre, par une absence d'action proportionnée à la duré d'activité qui a précédé, des forces sans lesquelles il ne pourrait redevenir actif.

Tout muscle qui s'est fortement contracté ne se prête à de nouvelles contractions qu'après être resté un certain temps dans le relâchement : de là les intermittences nécessaires de la locomotion et de la voix.

Tel est donc le caractère propre à chaque organe de la vie animale, qu'il cesse d'agir par-là même qu'il s'est exercé, parce qu'alors il se fatigue, et que ses forces épuisées ont un besoin de se renouveler.

L'intermittence de la vie animale est tantôt partielle, tantôt générale : elle est partielle quand un organe isolé a été long-temps en exercice, les autres restant inactifs. Alors cet organe se relâche ; il dort tandis que tous les autres veillent. Voilà sans doute pourquoi chaque fonction animale n'est pas dans une dépendance immédiate des autres, comme nous l'avons observé dans la vie organique. Les sens étant fermés aux sensations, l'action du cerveau peut subsister encore; la mémoire, l'imagination; la réflexion y restent souvent. La locomotion et la voix peuvent alors continuer aussi; celles-ci étant interrompues, les sens reçoivent également les impressions externes.

L'animal est maître de fatiguer isolément telle ou telle partie. Chacune devait donc pouvoir se relâcher, et par-là même réparer ses forces d'une manière isolée : c'est le sommeil partiel des organes.

§ III. *Application de la loi d'intermittence d'action à la théorie du sommeil.*

Le sommeil général est l'ensemble des sommeils particuliers ; il dérive de cette loi de la vie animale qui enchaîne constamment, dans ses fonctions, des temps d'intermittence aux périodes d'activité, loi qui la distingue d'une manière spéciale, comme nous l'avons vu, d'avec la vie organique : aussi le sommeil n'a-t-il jamais sur celle-ci qu'une influence indirecte, tandis qu'il porte tout entier sur la première.

De nombreuses variétés se remarquent dans cet état périodique auquel sont soumis tous les animaux. Le sommeil le plus complet est celui où toute la vie externe, les sensations, la perception, l'imagination, la mémoire, le jugement, la locomotion et la voix sont suspendus : le moins parfait n'affecte qu'un organe isolé; c'est celui dont nous parlions tout à l'heure.

Entre ces deux extrêmes, de nombreux intermédiaires se rencontrent : tantôt les sensations, la perception, la locomotion et la voix, sont seules suspendues, l'imagination, la mémoire, le juge-

ment restant en exercice; tantôt à l'exercice de ces facultés qui subsistent se joint aussi l'exercice de la locomotion et de la voix. C'est là le sommeil qu'agitent les rêves, lesquels ne sont autre chose qu'une portion de la vie animale, échappée à l'engourdissement où l'autre portion est plongée.

Quelquefois même trois ou quatre sens seulement ont cessé leur communication avec les objets extérieurs : telle est cette espèce de somnambulisme où, à l'action conservée du cerveau, des muscles et du larynx, s'unit celle souvent très-distincte de l'ouïe et du tact (1).

N'envisageons donc point le sommeil comme un état constant et invariable dans ses phénomènes. A

---

(1) Il s'en faut bien que dans le somnambulisme l'action du cerveau soit conservée. Le fil des idées, au contraire, est complétement rompu, et c'est là même le caractère le plus tranché qui distingue de la veille toute espèce de sommeil. L'esprit alors ne peut plus réfléchir sur les sensations qu'il reçoit, il s'abandonne successivement et sans aucune résistance à toutes celles qui se présentent, sans examiner la liaison qu'elles peuvent avoir entre elles. Dans le sommeil ordinaire, les sens sont presque entièrement obtus, l'esprit ne reçoit d'autres sensations que celles qui ont été confiées à la mémoire; mais elles se présentent confusément, sans ordre, et de manière à former souvent les images les plus bizarres et les plus incohérentes. Dans le somnambulisme

peine dormons-nous deux fois de suite de la même manière ; une foule de causes le modifient en appliquant à une portion plus ou moins grande de la vie animale, la loi générale de l'intermittence d'action. Ses degrés divers doivent se marquer par les fonctions diverses que cette intermittence frappe.

Le principe est partout le même, depuis le simple relâchement qui, dans un muscle volontaire, succède à la contraction, jusqu'à l'entière suspension de la vie animale. Partout le sommeil tient à cette loi générale d'intermittence, caractère exclusif de cette vie : mais son application aux différentes fonctions externes varie infiniment.

---

l'action de plusieurs sens, et celle de l'ouïe en particulier, est conservée ; le jugement du dormeur peut alors s'exercer non-seulement sur ses souvenirs, mais encore sur les impressions qui lui sont transmises du dehors. Le son d'une cloche, le bruit du tambour, survenant au milieu de l'histoire qu'il rêve, la modifieront subitement. Par le même moyen, un interlocuteur pourra s'emparer de lui, et comme le somnambule jouit de l'usage de la voix, on verra par ses réponses qu'on dirige à volonté ses idées, et qu'on le transporte dans telle circonstance que l'on veut ; car les impressions qu'il reçoit du dehors étant plus vives que celles qui viennent de sa mémoire, c'est aux premières qu'il obéira presque toujours. M.

Il y a loin sans doute de ces idées sur le sommeil, à tous ces systèmes rétrécis où sa cause, exclusivement placée dans le cerveau, le cœur, les gros vaisseaux, l'estomac, etc., présente un phénomène isolé, souvent illusoire, comme base d'une des grandes modifications de la vie.

Pourquoi la lumière et les ténèbres sont-elles, dans l'ordre naturel, régulièrement coordonnées à l'activité et à l'intermittence des fonctions externes? C'est que, pendant le jour, mille moyens d'excitation entourent l'animal, mille causes épuisent les forces de ses organes sensitifs et locomoteurs, déterminent leur lassitude, et préparent un relâchement que la nuit favorise par l'absence de tous les genres de stimulans. Aussi dans nos mœurs actuelles, où cet ordre est en partie interverti, nous rassemblons autour de nous, pendant les ténèbres, divers excitans qui prolongent la veille, et font coïncider avec les premières heures de la lumière, l'intermittence de la vie animale, que nous favorisons d'ailleurs en éloignant du lieu de notre repos tout moyen propre à faire naître des sensations.

Nous pouvons, pendant un certain temps, soustraire les organes de la vie animale à la loi d'intermittence, en multipliant autour d'eux les causes d'excitation; mais enfin ils la subissent, et rien ne peut, à une certaine époque, en suspendre l'influence. Épuisés par une veille prolongée, le soldat

dort à côté du canon, l'esclave sous les verges qui le frappent, le criminel au milieu des tourmens de la question, etc., etc.

Distinguons bien, au reste, le sommeil naturel, suite de la lassitude des organes, de celui qui est l'effet d'une affection du cerveau, de l'apoplexie ou de la commotion, par exemple. Ici les sens veillent, ils reçoivent les impressions, ils sont affectés comme à l'ordinaire; mais ces impressions ne pouvant être perçues par le cerveau malade, nous ne saurions en avoir la conscience. Au contraire, dans l'état ordinaire, c'est sur les sens, aútant et même plus que sur le cerveau, que porte l'intermittence d'action.

Il suit de ce que nous avons dit dans cet article, que, par sa nature, la vie organique dure beaucoup plus que la vie animale. En effet, la somme des périodes d'intermittence de celle-ci est presque à celle de ses temps d'activité, dans la proportion de la moitié; en sorte que sous ce rapport nous vivons au dedans presque le double de ce que nous existons au dehors.

ARTICLE CINQUIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport à l'habitude.

C'est encore un des grands caractères qui distinguent les deux vies de l'animal, que l'indépendance où l'une est de l'habitude, comparée à l'influence que l'autre en reçoit.

§ I. *De l'habitude dans la vie animale.*

Tout est modifié par l'habitude dans la vie animale; chaque fonction, exaltée ou affaiblie par elle, semble, suivant les diverses époques où elle s'exerce, prendre des caractères tout différens : pour bien en estimer l'influence, il faut distinguer deux choses dans l'effet des sensations, le sentiment et le jugement. Un chant frappe notre oreille ; sa première impression est, sans que nous sachions pourquoi, pénible ou agréable ; voilà le sentiment. S'il continue, nous cherchons à apprécier les divers sons dont il est l'assemblage, à distinguer leurs accords ; voilà le jugement. Or, l'habitude agit d'une manière inverse sur ces deux choses. Le sentiment est constamment émoussé par elle ; le jugement, au

contraire, lui doit sa perfection. Plus nous voyons un objet, moins nous sommes sensibles à ce qu'il a de pénible ou d'agréable, et mieux nous en jugeons tous les attributs.

§ II. *L'habitude émousse le sentiment.*

Je dis d'abord que le propre de l'habitude est d'émousser le sentiment, de ramener toujours le plaisir ou la douleur à l'indifférence, qui en est le terme moyen. Mais avant que de prouver cette remarquable assertion, il est bon d'en préciser le sens La douleur et le plaisir sont absolus ou relatifs (1. L'instrument qui déchire nos parties, l'inflammation qui les affecte, causent une douleur abso-

(1) Le plaisir et la douleur sont toujours des sensations absolues, mais elles peuvent dépendre de circonstances relatives; tel froid, par exemple, n'est pas incommode à l'habitant du Spitzberg, qui cause une douleur très-cuisante à l'homme des climats tempérés. Pour concevoir comment l'habitude produit ces effets, il faut se rappeler que la répétition des mêmes sensations dans une même partie en épuise à la longue la sensibilité. On conçoit d'après cela comment le contact d'un corps sur une surface vivante peut cesser d'être douloureux pendant que toute section, toute solution de continuité dans un de nos organes, le sera toujours plus ou moins, parce que les nerfs que l'on divise

lue; l'accouplement est un plaisir de même nature. La vue d'une belle campagne nous charme; c'est là une jouissance relative à l'état actuel où se trouve l'âme; car pour l'habitant de cette campagne, depuis long-temps sa vue est indifférente. Une sonde parcourt l'urètre pour la première fois; elle est pénible pour le malade: huit jours après il n'y est pas sensible; voilà une douleur de comparaison. Tout ce qui agit sur nos organes en détruisant leur tissu est toujours cause d'une sensation absolue; le simple contact d'un corps sur le nôtre n'en produit jamais que de relatives.

Il est évident, d'après cela, que le domaine du plaisir ou de la douleur absolus, est bien plus rétréci que celui de la douleur et du plaisir relatifs;

---

sont neufs à cette sensation, et jouissent encore de toute leur sensibilité. Le sens de la vue nous fournit un exemple frappant de sensibilité épuisée par la continuation de la sensation: si l'on regarde long-temps avec le même œil une surface blanche au milieu de laquelle se trouve une tache rouge, et qu'ensuite on porte la vue sur une partie entièrement blanche, on y apercevra une tache verdâtre; car la partie de la rétine qui est restée long-temps en contact avec les rayons rouges, a perdu la sensibilité propre à transmettre dans son intégrité cette sensation; et maintenant, de tous les rayons colorés qui composent les rayons blancs qui arrivent jusqu'à elle, elle ne transmet que ceux auxquels elle est encore neuve: d'où résulte la sensation du vert. M.

que ces mots, *agréable* et *pénible*, supposent presque toujours une comparaison entre l'impression que reçoivent les sens, et l'état de l'âme qui perçoit cette impression. Or, il est manifeste que le plaisir et la douleur relatifs sont seuls soumis à l'empire de l'habitude; eux seuls vont donc nous occuper.

Les preuves se pressent en foule pour établir que toute espèce de plaisir et de peine relatifs, est sans cesse ramenée à l'indifférence par l'influence de l'habitude. Tout corps étranger en contact pour la première fois avec une membrane muqueuse y détermine une sensation pénible, douloureuse même, que chaque jour diminue, et qui finit enfin par devenir insensible. Les pessaires dans le vagin, les tampons dans le rectum, l'instrument destiné à lier un polype dans la matrice ou le nez, les sondes dans l'urètre, dans l'œsophage ou la trachée-artère, les stylets, les sétons dans les voies lacrymales, présentent constamment ce phénomène. Les impressions dont l'organe cutané est le siége sont toutes assujetties à la même loi. Le passage subit du froid au chaud ou du chaud au froid entraîne toujours un saisissement incommode, qui s'affaiblit et cesse enfin si la température de l'atmosphère se soutient à un degré constant. De là les sensations variées qu'excite en nous le changement de saisons, de climats, etc. Des phénomènes analogues sont le résultat de la perception successive

des qualités humides ou sèches, molles ou dures, des corps en contact avec le nôtre. En général, toute sensation très-différente de celle qui précède, fait naître un sentiment que l'habitude use bientôt.

Disons du plaisir ce que nous venons de dire de la douleur. Le parfumeur placé dans une atmosphère odorante, le cuisinier dont le palais est sans cesse affecté par de délicieuses saveurs, ne trouvent point dans leurs professions les vives jouissances qu'elles préparent aux autres, parce que chez eux l'habitude de sentir a émoussé la sensation. Il en est de même des impressions agréables dont le siége est dans les autres sens. Tout ce qui fixe délicieusement la vue ou frappe agréablement l'oreille ne nous offre que des plaisirs dont la vivacité est bientôt anéantie. Le spectacle le plus beau, les sons les plus harmonieux sont successivement la source du plaisir, de l'indifférence, de la satiété, du dégoût et même de l'aversion, par leur seule continuité. Tout le monde a fait cette remarque, que les poëtes et les philosophes se sont appropriée, chacun à sa manière.

D'où naît cette facilité qu'ont nos sensations de subir tant de modifications diverses et souvent opposées? Pour le concevoir, remarquons d'abord que le centre de ces révolutions de plaisir, de peine et d'indifférence, n'est point dans les organes qui reçoivent ou transmettent la sensation, mais dans

l'âme qui la perçoit: l'affection de l'œil, de la langue, de l'ouïe, est toujours la même; mais nous attachons à cette affection unique des sentimens variables.

Remarquons ensuite que l'action de l'âme dans chaque sentiment de peine ou de plaisir, né d'une sensation, consiste en une comparaison entre cette sensation et celles qui l'ont précédée, comparaison qui n'est point le résultat de la réflexion, mais l'effet involontaire de la première impression des objets. Plus il y aura de différence entre l'impression actuelle et les impressions passées, plus le sentiment en sera vif. La sensation qui nous affecte le plus, est celle qui ne nous a jamais frappés.

Il suit de là qu'à mesure que les sensations se répètent plus souvent, elles doivent faire sur nous une moindre impression, parce que la comparaison devient moins sensible entre l'état actuel et l'état passé. Chaque fois que nous voyons un objet, que nous entendons un son, que nous goûtons un mets, etc., nous trouvons moins de différence entre ce que nous éprouvons et ce que nous avons éprouvé.

Il est donc de la nature du plaisir et de la peine de se détruire d'eux-mêmes, de cesser d'être parce qu'ils ont été. L'art de prolonger la durée de nos jouissances consiste à en varier les causes.

Je dirais presque, si je n'avais égard qu'aux lois

de notre organisation matérielle, que la constance est un rêve heureux des poëtes, que le bonheur n'est que dans l'inconstance, que ce sexe enchanteur qui nous captive aurait de faibles droits à nos hommages, si ses attraits étaient trop uniformes; que si la figure de toutes les femmes était jetée au même moule, ce moule serait le tombeau de l'amour, etc. Mais gardons-nous d'employer les principes de la physique à renverser ceux de la morale; les uns et les autres sont également solides, quoique parfois en opposition. Remarquons seulement que souvent les premiers nous dirigent presque seuls; alors l'amour, que l'habitude tâche d'enchaîner, fuit avec le plaisir et nous laisse le dégoût; alors le souvenir met un terme toujours prompt à la constance, en rendant uniforme ce que nous sentons et ce que nous avons senti; car telle paraît être l'essence du bonheur physique, que celui qui est passé émousse l'attrait de celui dont nous jouissons. Voyez cet homme que l'ennui dévore aujourd'hui, à côté de celle près de qui les heures fuyaient jadis comme l'éclair; il serait heureux s'il ne l'avait point été, ou s'il pouvait oublier qu'il le fut autrefois. Le souvenir est, dit-on, le seul bien des amans malheureux : soit; mais avouons qu'il est le seul mal des amans heureux.

Reconnaissons donc que le plaisir physique n'est qu'un sentiment de comparaison, qu'il cesse d'exis-

ter là où l'uniformité survient entre les sensations actuelles et les impressions passées, et que c'est par cette uniformité que l'habitude tend sans cesse à le ramener à l'indifférence : voilà tout le secret de l'immense influence qu'elle exerce sur nos jouissances.

Tel est aussi son mode d'action sur nos peines. Le temps s'enfuit, dit-on, en emportant la douleur; il en est le sûr remède. Pourquoi? c'est que plus il accumule de sensations sur celle qui nous a été pénible, plus il affaiblit le sentiment de comparaison établi entre ce que nous sommes actuellement, et ce que nous étions alors. Il est enfin une époque où ce sentiment s'éteint; aussi n'est-il pas d'éternelles douleurs; toutes cèdent à l'irrésistible ascendant de l'habitude.

§ III. *L'habitude perfectionne le jugement.*

Je viens de prouver que tout ce qui tient au sentiment, dans nos relations avec ce qui nous environne, est affaibli, émoussé, rendu nul par l'effet de l'habitude. Il est facile maintenant de démontrer qu'elle perfectionne et agrandit tout ce qui a rapport au jugement porté d'après ces relations.

Lorsque, pour la première fois, la vue se promène sur une vaste campagne, l'oreille est frappée par une harmonie, le goût ou l'odorat sont affectés

d'une saveur ou d'une odeur très-composées; des idées confuses et inexactes naissent de ces sensations; nous nous représentons l'ensemble; les détails nous échappent. Mais que ces sensations se répètent, que l'habitude les ramène souvent, alors notre jugement devient précis, rigoureux: il embrasse tout; la connaissance de l'objet qui nous a frappés devient parfaite, d'irrégulière qu'elle était.

Voyez cet homme qui arrive à l'opéra, étranger à toute espèce de spectacle; il en rapporte des notions vagues. La danse, la musique, les décorations, le jeu des acteurs, l'éclat de l'assemblée, tout s'est confondu pour lui dans une espèce de chaos qui l'a charmé. Qu'il assiste successivement à plusieurs représentations; ce qui, dans ce bel ensemble, appartient à chaque art, commence à s'isoler dans son esprit, bientôt il saisit les détails: alors il peut juger, et il le fait d'autant plus sûrement, que l'habitude de voir lui en fournit des occasions plus fréquentes.

Cet exemple nous offre en abrégé le tableau de l'homme commençant à jouir du spectacle de la nature. L'enfant qui vient de naître, et pour qui tout est nouveau, ne sait encore percevoir dans ce qui frappe ses sens, que les impressions générales. En émoussant peu à peu ces impressions qui retiennent d'abord toute l'attention de l'enfant, l'habitude lui permet de saisir les attributs particuliers

des corps; elle lui apprend ainsi insensiblement à voir, à entendre, à sentir, à goûter, à toucher, en le faisant successivement descendre, dans chaque sensation, des notions confuses de l'ensemble, aux idées précises des détails. Tel est en effet un des grands caractères de la vie animale, qu'elle a besoin, comme nous le verrons, d'une véritable éducation.

L'habitude en émoussant le sentiment, ainsi que nous l'avons vu, perfectionne donc constamment le jugement, et même ce second effet est inévitablement lié au premier. Un exemple rendra ceci évident : je parcours une prairie émaillée de fleurs ; une odeur générale, assemblage confus de toutes celles que fournissent isolément ces fleurs, vient d'abord me frapper ; distraite par elle, l'âme ne peut percevoir autre chose ; mais l'habitude affaiblit ce premier sentiment ; bientôt il s'efface ; alors l'odeur particulière de chaque plante se distingue, et je puis porter un jugement qui était primitivement impossible.

Ces deux modes opposés d'influence que l'habitude exerce sur le sentiment et le jugement, tendent donc, comme on le voit, à un but commun ; et ce but est la perfection de chaque acte de la vie animale.

§ IV. *De l'habitude dans la vie organique.*

Rapprochons maintenant de ces phénomènes, ceux de la vie organique; nous les verrons constamment soustraits à l'empire de l'habitude. La circulation, la respiration, l'exhalation, l'absorption, la nutrition, les sécrétions ne sont jamais modifiées par elle. Mille causes menaceraient chaque jour l'existence, si ces fonctions essentielles pouvaient en recevoir l'influence.

Cependant l'excrétion des urines, des matières fécales, peut quelquefois se suspendre, s'accélérer, revenir selon des lois qu'elle a déterminées; l'action de l'estomac dans la faim, dans le contact des diverses espèces d'alimens, y paraît aussi subordonnée; mais remarquons que ces divers phénomènes tiennent presque le milieu entre ceux des deux vies, se trouvent placés sur les limites de l'une et de l'autre, et participent presque autant à l'animale qu'à l'organique. Tous en effet se passent sur les membranes muqueuses, espèces d'organes qui, toujours en rapport avec des corps étrangers à notre propre substance, sont le siége d'un tact interne, analogue en tout au tact extérieur de la peau sur les corps qui nous entourent. Ce tact devait donc être assujetti aux mêmes modifications : doit-on s'étonner d'après cela, de l'influence que l'habitude exerce sur lui.

Remarquons d'ailleurs que la plupart de ces phénomènes relatifs au premier ou au dernier séjour des alimens dans nos parties qu'ils doivent réparer, phénomènes qui commencent, pour ainsi dire, et terminent la vie organique, entraînent après eux divers mouvemens essentiellement volontaires, et par conséquent du domaine de la vie animale.

Je ne parle point ici d'une foule d'autres modifications dans les forces, les goûts, les désirs, etc., modifications qui tirent leur source de l'habitude. Je renvoie aux ouvrages nombreux qui en ont considéré l'influence sous des points de vue différens de celui que je viens de présenter.

ARTICLE SIXIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport au moral.

Il faut considérer sous deux rapports les actes qui, peu liés à l'organisation matérielle des animaux, dérivent de ce principe si peu connu dans sa nature, mais si remarquable par ses effets, centre de tous leurs mouvemens volontaires, et sur lequel on eût moins disputé, si, sans vouloir remonter à son essence, on se fût contenté d'analyser ses opérations. Ces actes que nous considérons sur-

tout dans l'homme où ils sont à leur plus haut point de perfection, sont ou purement intellectuels et relatifs seulement à l'entendement, ou bien le produit immédiat des passions. Examinés sous le premier point de vue, ils sont l'attribut exclusif de la vie animale; envisagés sous le second, ils appartiennent essentiellement à la vie organique.

§ I. *Tout ce qui est relatif à l'entendement appartient à la vie animale.*

Il est inutile, je crois, de s'arrêter longuement à prouver que la méditation, la réflexion, le jugement, tout ce qui tient, en un mot, à l'association des idées, est le domaine de la vie animale. Nous jugeons d'après les impressions reçues autrefois, d'après celles que nous recevons actuellement, ou d'après celles que nous créons nous-mêmes. La mémoire, la perception et l'imagination sont les bases principales sur lesquelles appuient toutes les opérations de l'entendement; or, ces bases reposent elles-mêmes sur l'action des sens.

Supposez un homme naissant dépourvu de tout cet appareil extérieur qui établit nos relations avec les objets environnans; cet homme-là ne sera pas tout-à-fait la statue de Condillac; car, comme nous le verrons, d'autres causes que les sensations peuvent déterminer en nous l'exercice des mouvemens

de la vie animale; mais au moins, étranger à tout ce qui l'entoure, il ne pourra point juger, parce que les matériaux du jugement lui manqueront; toute espèce de fonction intellectuelle sera nulle chez lui; la volonté, qui est le résultat de ces fonctions, ne pourra avoir lieu; par conséquent cette classe si étendue de mouvemens qui a son siége immédiat dans le cerveau, et qui est une suite des impressions que celui-ci a reçues des objets extérieurs, ne sera point son partage.

C'est donc par la vie animale que l'homme est si grand, si supérieur à tous les êtres qui l'entourent; par elle, il appartient aux sciences, aux arts, à tout ce qui l'éloigne des attributs grossiers sous lesquels nous nous représentons la matière, pour le rapprocher des images sublimes que nous nous formons de la spiritualité. L'industrie, le commerce, tout ce qui est beau, tout ce qui agrandit le cercle étroit où restent les animaux, est l'apanage de la vie extérieure.

La société actuelle n'est autre chose qu'un développement plus régulier, une perfection plus marquée dans l'exercice des diverses fonctions de cette vie, lesquelles établissent nos rapports avec les êtres environnans; car, comme je le prouverai en détail, c'est un de ses caractères majeurs de pouvoir s'étendre, se perfectionner, tandis que dans la vie organique chaque partie n'abandonne jamais les limites

que la nature lui a posées. Nous vivons organiquement d'une manière tout aussi parfaite, tout aussi régulière dans le premier âge que dans l'âge adulte; mais comparez la vie animale du nouveau-né à celle de l'homme de trente ans, et vous verrez la différence.

D'après ce que nous venons de dire, on peut considérer le cerveau, organe central de la vie animale, comme centre de tout ce qui a rapport à l'intelligence et à l'entendement. Je pourrais parler ici de sa proportion de grandeur dans l'homme et dans les animaux, où l'industrie semble décroître à mesure que l'angle facial devient aigu, et que la cavité cérébrale se rétrécit; des altérations diverses dont il est le siége, et qui toutes sont marquées par des troubles notables dans l'entendement. Mais tous ces rapports sont assez connus, il suffit de les indiquer. Passons à cet autre ordre de phénomènes qui, étrangers, comme les précédens, aux idées que nous nous formons des phénomènes matériels, ont cependant un siége essentiellement différent.

§ II. *Tout ce qui est relatif aux passions appartient à la vie organique.*

Mon objet n'est point ici de considérer les passions sous le rapport métaphysique. Qu'elles ne soient toutes que des modifications diverses d'une

passion unique ; que chacune tienne à un principe isolé, peu importe : remarquons seulement que beaucoup de médecins, en traitant de leur influence sur les phénomènes organiques, ne les ont point assez distinguées des sensations. Celles-ci en sont l'occasion, mais elles en diffèrent essentiellement.

La colère, la tristesse, la joie n'agiteraient pas, il est vrai, notre âme, si nous ne trouvions dans nos rapports avec les objets extérieurs les causes qui les font naître. Il est vrai aussi que les sens sont les agens de ces rapports ; qu'ils communiquent la cause des passions, mais ils ne participent nullement à l'effet ; simples conducteurs dans ce cas, ils n'ont rien de commun avec les affections qu'ils produisent. Cela est si vrai, que toute espèce de sensation a son centre dans le cerveau, car toute sensation suppose l'impression et la perception. Ce sont les sens qui reçoivent l'impression, et le cerveau qui la perçoit ; en sorte que là où l'action de cet organe est suspendue, toute sensation cesse. Au contraire, il n'est jamais affecté dans les passions ; les organes de la vie interne en sont le siége unique (1).

---

(1) Bichat, dans ce paragraphe, semble dire que les perceptions qui déterminent en nous les passions, passent directement, et sans l'intermédiaire du cerveau, des sens

Il est sans doute étonnant que les passions qui entrent essentiellement dans nos relations avec les êtres placés autour de nous, qui modifient à chaque instant ces relations, sans quoi la vie animale ne serait qu'une froide série de phénomènes intellectuels, qui animent, agrandissent, exaltent sans cesse tous les phénomènes de cette vie; il est, dis-je, étonnant que les passions n'aient jamais leur terme ni leur origine dans ses divers organes; qu'au

---

aux organes qu'il suppose affectés par elles. On ne peut croire que telle ait été son idée. Le paragraphe qui suit doit aider à la faire comprendre, et nous allons tâcher de la développer au moyen d'un exemple.

Un fait arrive : un homme en est instruit au moyen de ses sens; il examine le fait en lui-même, et ses rapports avec les faits antécédens et futurs; son jugement en pèse les diverses conséquences, et les lui montre très-désavantageuses. Voilà, comme le dit Bichat, une froide série de phénomènes intellectuels, qui pourra avoir lieu chez cet individu, quel que soit l'homme affecté par l'événement sur lequel il porte son attention. Il se trouve que cet homme lésé c'est lui-même; alors, par cela seulement qu'il en a la conscience, le cœur chez lui est sympathiquement affecté; ses mouvemens deviennent plus rapides et plus forts, ils envoient au cerveau une plus grande quantité de sang, et cette augmentation de l'excitation habituelle dans l'organe de la pensée, détermine une espèce d'aliénation mentale en rapport avec l'événement qui y a donné lieu.

contraire les parties servant aux fonctions internes, soient constamment affectées par elles, et même les déterminent suivant l'état où elles se trouvent. Tel est cependant ce que la stricte observation nous prouve.

Je dis d'abord que l'effet de toute espèce de passion, constamment étranger à la vie animale, est de faire naître un changement, une altération quelconque dans la vie organique. La colère accélère les mouvemens de la circulation, multiplie, dans une proportion souvent incommensurable, l'effort du cœur; c'est sur la force, la rapidité du cours

---

Ainsi, sans la part que le cœur y a prise, cet homme eût vu avec la plus parfaite indifférence l'événement le plus funeste pour lui; car, sans même supposer la colère, le moindre sentiment de tristesse étant une passion, on ne peut l'en croire affecté si le foie, l'estomac ou la rate, ne sont chez lui, en ce moment, dans une disposition particulière. Mais tout, au contraire, ne nous porte-t-il pas à croire que la colère existe avant l'agitation du cœur, et que celle-ci en est l'effet et non la cause? Sans doute cette agitation du cœur, en envoyant au cerveau une quantité de sang plus grande qu'à l'ordinaire, contribue à son tour à développer et à entretenir l'espèce d'égarement qui accompagne la colère; mais il faut que la passion existe déjà, puisqu'un événement favorable, en faisant naître des mouvemens aussi rapides dans le cœur, ne produira rien de semblable. M.

du sang, qu'elle porte son influence. Sans modifier autant la circulation, la joie la change cependant; elle en développe les phénomènes avec plus de plénitude, l'accélère légèrement, la détermine vers l'organe cutané. La crainte agit en sens inverse; elle est caractérisée par une faiblesse dans tout le système vasculaire, faiblesse qui, empêchant le sang d'arriver aux capillaires, détermine cette pâleur générale qu'on remarque alors sur l'habitude du corps, et en particulier à la face. L'effet de la tristesse, du chagrin, est à peu près semblable.

Telle est même l'influence qu'exercent les passions sur les organes circulatoires, qu'elles vont, lorsque l'affection est très-vive, jusqu'à arrêter le jeu de ces organes: de là les syncopes dont le siége primitif est toujours, comme je le prouverai bientôt, dans le cœur, non dans le cerveau, qui ne cesse alors d'agir que parce qu'il ne reçoit plus l'excitant nécessaire à son action. De là même la mort, effet quelquefois subit des émotions extrêmes; soit que ces émotions exaltent tellement les forces circulatoires, que, subitement épuisées, elles ne puissent se rétablir, comme dans la mort produite par un accès de colère; soit que, comme dans celle occasionée par une violente douleur, les forces, tout à coup frappées d'une excessive débilité, ne puissent revenir à leur état ordinaire.

Si la cessation totale ou instantanée de la circulation n'est pas déterminée par cette débilité, souvent les parties en conservent une impression durable, et deviennent consécutivement le siége de diverses lésions organiques. Desault avait remarqué que les maladies du cœur, les anévrismes de l'aorte, se sont multipliés dans la révolution, à proportion des maux qu'elle a enfantés.

La respiration n'est pas dans une dépendance moins immédiate des passions : ces étouffemens, cette oppression, effet subit d'une douleur profonde, ne supposent-ils pas dans le poumon un changement notable, une altération soudaine? Dans cette longue suite de maladies chroniques ou d'affections aiguës, triste attribut du système pulmonaire, n'est-on pas souvent obligé de remonter aux passions du malade pour trouver le principe de son mal?

L'impression vive ressentie au pylore dans les fortes émotions, l'empreinte ineffaçable qui s'en conserve quelquefois, et d'où naissent les squirrhes dont il est le siége, le sentiment de resserrement qu'on éprouve dans toute la région de l'estomac, au cardia en particulier; dans d'autres circonstances, les vomissemens spasmodiques qui succèdent quelquefois tout à coup à la perte d'un objet chéri, à la nouvelle d'un accident funeste, à toute espèce de trouble déterminé par les passions;

l'interruption subite des phénomènes digestifs par une nouvelle agréable ou fâcheuse, les affections d'entrailles, les lésions organiques des intestins, de la rate, observées dans la mélancolie, l'hypocondrie, maladies que préparent et qu'accompagnent presque toujours de sombres affections; tout cela n'indique-t-il pas le lien étroit qui enchaîne à l'état des passions celui des viscères de la digestion?

Les organes sécrétoires n'ont pas, avec les affections de l'âme, une moindre connexion. Une frayeur subite suspend le cours de la bile, et détermine la jaunisse; un accès de colère est l'origine fréquente d'une disposition, et même d'une fièvre bilieuse; les larmes coulent en abondance dans le chagrin, dans la joie, quelquefois dans l'admiration; le pancréas est fréquemment malade dans l'hypocondrie, etc.

L'exhalation, l'absorption et la nutrition ne paraissent pas recevoir des passions une influence aussi directe que la circulation, la digestion, la respiration et les sécrétions; mais cela tient sans doute à ce que ces fonctions n'ont point, comme les autres, de foyers principaux, de viscères essentiels dont nous puissions comparer l'état avec celui où se trouve l'âme. Leurs phénomènes, généralement disséminés dans tous les organes, n'appartenans exclusivement à aucun, ne sauraient

nous frapper aussi vivement que ceux dont l'effet est concentré dans un espace plus étroit.

Cependant les altérations qu'elles éprouvent alors ne sont pas moins réelles, et même, au bout d'un certain temps, elles deviennent apparentes. Comparez l'homme dont la douleur marque toutes les heures, à celui dont les jours se passent dans la paix du cœur et la tranquillité de l'âme, vous verrez quelle différence distingue la nutrition de l'un d'avec celle de l'autre.

Rapprochez le temps où toutes les passions sombres, la crainte, la tristesse, le désir de la vengeance, semblaient planer sur la France, de celui où la sûreté, l'abondance y appelaient les passions gaies, si naturelles aux Français; rappelez-vous comparativement l'habitude extérieure de tous les corps dans ces deux temps, et vous direz si la nutrition ne reçoit pas l'influence des passions. Ces expressions, *sécher d'envie*, *être rongé de remords*, *être consumé par la tristesse*, etc., n'annoncent-elles pas combien les passions modifient le travail nutritif?

Pourquoi l'absorption et l'exhalation ne seraient-elles pas aussi soumises à leur empire, quoiqu'elles le paraissent moins? les collections aqueuses, les hydropisies, les infiltrations de l'organe cellulaire, vices essentiels de ces deux fonctions, ne peuvent-elles pas dépendre souvent de nos affections morales?

Au milieu de ces bouleversemens, de ces révolutions partielles ou générales, produites par les passions dans les phénomènes organiques, considérez les actes de la vie animale : ils restent constamment au même degré, ou bien, s'ils éprouvent quelques dérangemens, la source primitive en est constamment comme je le montrerai, dans les fonctions internes.

Concluons donc de ces diverses considérations, que c'est toujours sur la vie organique, et non sur la vie animale, que les passions portent leur influence : aussi tout ce qui nous sert à les peindre se rapporte-t-il à la première et non à la seconde. Le geste, expression muette du sentiment et de l'entendement, en est une preuve remarquable : si nous indiquons quelques phénomènes intellectuels relatifs à la mémoire, à l'imagination, à la perception, au jugement, etc., la main se porte involontairement sur la tête ; voulons-nous exprimer l'amour, la joie, la tristesse, la haine, c'est sur la région du cœur, de l'estomac, des intestins, qu'elle se dirige.

L'acteur qui ferait une équivoque à cet égard, qui, en parlant de chagrins, rapporterait les gestes à la tête, ou les concentrerait sur le cœur pour annoncer un effort de génie, se couvrirait d'un ridicule que nous sentirions mieux encore que nous ne le comprendrions.

Le langage vulgaire distinguait les attributs respectifs des deux vies, dans le temps où tous les savans rapportaient au cerveau, comme siége de l'âme, toutes nos affections. On a toujours dit, *une tête forte, une tête bien organisée*, pour énoncer la perfection de l'entendement; *un bon cœur, un cœur sensible*, pour indiquer celle du sentiment. Ces expressions, *la fureur circulant dans les veines, remuant la bile; la joie faisant tressaillir les entrailles; la jalousie distillant ses poisons dans le cœur*, etc., etc., ne sont point des métaphores employées par les poëtes, mais l'énoncé de ce qui est réellement dans la nature. Aussi toutes ces expressions, empruntées des fonctions internes, entrent-elles spécialement dans nos chants, qui sont le langage des passions de la vie organique par conséquent, comme la parole ordinaire est celui de l'entendement, de la vie animale. La déclamation tient le milieu, elle anime la langue froide du cerveau, par la langue expressive des organes intérieurs du cœur, du foie, de l'estomac, etc.

La colère, l'amour, inoculent, pour ainsi dire, aux humeurs, et à la salive en particulier, un vice radical qui rend dangereuse la morsure des animaux agités par ces passions, lesquelles distillent vraiment dans les fluides un funeste poison, comme l'indique l'expression commune. Les passions violentes de la nourrice impriment à son lait un ca-

ractère nuisible, d'où naissent souvent diverses maladies pour l'enfant. C'est par les modifications que le sang de la mère reçoit des émotions vives qu'elle éprouve, qu'il faut expliquer comment ces émotions influent sur la nutrition, la conformation, la vie même du fœtus, auquel le sang parvient par l'intermède du placenta.

Non-seulement les passions portent essentiellement sur les fonctions organiques, en affectant leurs viscères d'une manière spéciale, mais l'état de ces viscères, leurs lésions, les variations de leurs forces, concourent, d'une manière marquée, à la production des passions. Les rapports qui les unissent avec les tempéramens, les âges, etc., établissent incontestablement ce fait.

Qui ne sait que l'individu dont l'appareil pulmonaire est très-prononcé, dont le système circulatoire jouit de beaucoup d'énergie, qui est, comme on le dit, très-sanguin, a dans les affections une impétuosité qui le dispose surtout à la colère, à l'emportement, au courage; que là où prédomine le système bilieux, certaines passions sont plus développées, telles que l'envie, la haine, etc.; que les constitutions, où les fonctions des lymphatiques sont à un plus haut degré, impriment aux affections une lenteur opposée à l'impétuosité du tempérament sanguin?

En général, ce qui caractérise tel ou tel tempé-

rament, c'est toujours telle ou telle modification, d'une part dans les passions, de l'autre part dans l'état des viscères de la vie organique et la prédominance de telle ou telle de ses fonctions. La vie animale est presque constamment étrangère aux attributs des tempéramens.

Disons la même chose des âges. Dans l'enfant, la faiblesse d'organisation coïncide avec la timidité, la crainte ; dans le jeune homme, le courage, l'audace se déploient à proportion que les systèmes pulmonaire et vasculaire deviennent supérieurs aux autres ; l'âge viril, où le foie et l'appareil gastrique sont plus prononcés, est l'âge de l'ambition, de l'envie, de l'intrigue, etc.

En considérant les passions dans les divers climats, dans les diverses saisons, le même rapport s'observerait entre elles et les organes des fonctions internes; mais assez de médecins ont indiqué ces analogies, il serait superflu de les rappeler.

Si de l'homme en santé nous portons nos regards sur l'homme malade, nous verrons les lésions du foie, de l'estomac, de la rate, des intestins, du cœur, etc., déterminer dans nos affections une foule de variétés, d'altérations, qui cessent d'avoir lieu dès l'instant où la cause qui les entretenait cesse elle-même d'exister.

Ils connaissaient, mieux que nos modernes mécaniciens, les lois de l'économie, les anciens qui

croyaient que les sombres affections s'évacuaient par les purgatifs avec les mauvaises humeurs. En débarrassant les premières voies, ils en faisaient disparaître la cause de ces affections. Voyez en effet quelle sombre teinte répand sur nous l'embarras des organes gastriques.

Les erreurs des premiers médecins sur l'atrabile prouvaient la précision de leurs observations sur les rapports qui lient ces organes à l'état de l'âme.

Tout tend donc à prouver que la vie organique est le terme où aboutissent, et le centre d'où partent les passions. On demandera sans doute ici comment les végétaux, qui vivent organiquement, ne nous en présentent aucun vestige? c'est que, outre qu'ils manquent de l'excitant naturel des passions, savoir, de l'appareil sensitif extérieur, ils sont dépourvus des organes internes qui concourent plus spécialement à leur production, tels que l'appareil digestif, celui de la circulation générale, celui des grandes sécrétions, que nous remarquons chez les animaux; ils respirent par trachées, et non par un foyer concentré, etc.

Voilà pourquoi les passions sont si obscures, et même presque nulles dans le genre de zoophytes, dans les vers, etc.; pourquoi, à mesure que, dans la série des animaux, la vie organique se simplifie davantage, perd tous ses organes importans, les passions décroissent proportionnellement.

§ III. *Comment les passions modifient les actes de la vie animale, quoiqu'elles aient leur siége dans la vie organique.*

Quoique les passions soient l'attribut spécial de la vie organique, elles ont cependant sur les mouvemens de la vie animale une influence qu'il faut examiner. Tantôt elles sont mises en jeu par elles; tantôt elles en exaltent les mouvemens; tantôt elles semblent agir sur eux d'une manière sédative.

Voyez cet homme que la colère, la fureur agitent; ses forces musculaires doublées, triplées même, s'exercent avec une énergie que lui-même ne peut modérer : où chercher la source de cet accroissement? elle est manifestement dans le cœur.

Cet organe est l'excitant naturel du cerveau par le sang qu'il lui envoie, comme je le prouverai fort au long dans la suite de cet ouvrage, en sorte que, selon que l'excitation est plus ou moins vive, l'énergie cérébrale est plus ou moins grande, et nous avons vu que l'effet de la colère est d'imprimer à la circulation une extrême vivacité, de pousser par conséquent vers le cerveau une grande quantité de sang dans un temps donné. Il résulte de là un effet analogue à celui qui survient toutes les fois que la même cause se développe, comme dans les accès de fièvre ardente, dans l'usage du vin à un certain degré, etc.

Alors, fortement excité, le cerveau excite avec

force les muscles qui sont soumis à son influence; leurs mouvemens deviennent, pour ainsi dire, involontaires : ainsi la volonté est-elle étrangère à ces spasmes musculaires déterminés par une cause qui irrite l'organe médullaire, comme une esquille, du sang, du pus dans les plaies de tête, le manche du scalpel ou tout autre instrument dans nos expériences.

L'analogie est exacte ; le sang abordant en plus grande quantité qu'à l'ordinaire, produit sur le cerveau l'effet de ces excitans divers. Il est donc, pour ainsi dire, passif dans ces divers mouvemens. C'est bien de lui que partent, comme à l'ordinaire, les irradiations nécessaires; mais ces irradiations y naissent malgré lui, et nous ne sommes pas maîtres de les suspendre.

Aussi, remarquez que, dans la colère, un rapport constant existe entre les contractions du cœur et celles des organes locomoteurs : quand les unes augmentent, les autres s'accroissent; si l'équilibre rétablit d'un côté, bientôt nous l'observons de l'autre. Dans tout autre cas, au contraire, aucune apparence de ce rapport ne se manifeste ; l'action du cœur reste la même au milieu des nombreuses variations du système musculaire locomoteur. Dans les convulsions ou les paralysies, dont ce système est le siége, la circulation ne s'accélère ni ne se ralentit jamais.

Nous voyons dans la colère le mode d'influence qu'exerce la vie organique sur la vie animale. Dans la crainte, où, d'une part, les forces du cœur affaiblies poussent au cerveau moins de sang, et par-là même y dirigent une cause moindre d'excitation; où, d'autre part, on remarque un affaiblissement d'action dans les muscles extérieurs, nous saisissons aussi l'enchaînement de la cause à l'effet. Cette passion offre au premier degré le phénomène que présente au dernier les vives émotions qui, suspendant tout à coup l'effort du cœur, déterminent une cessation subite de la vie animale, et par-là même la syncope.

Mais comment expliquer les modifications mille fois variées qu'apportent à chaque instant les autres passions dans les mouvemens qui appartiennent à cette vie? comment dire la cause de ces nuances infinies qui se succèdent si souvent avec une inconcevable rapidité dans le mobile tableau de la face? comment expliquer pourquoi, sans que la volonté y participe, le front se ride ou s'épanouit, les sourcils se froncent ou se déploient, les yeux s'enflamment ou languissent, brillent ou s'obscurcissent, la bouche se relève ou s'abaisse, etc....?

Tous les muscles, agens de ces mouvemens, reçoivent leurs nerfs du cerveau, et sont ordinairement volontaires. Pourquoi, dans les passions, cessent-ils donc de l'être? pourquoi rentrent-ils

dans la classe des mouvemens de la vie organique, qui tous s'exercent sans que nous les dirigions, ou même que nous en ayons la conscience? Voici, je crois, l'explication la plus probable de ce phénomène.

Des rapports sympathiques nombreux unissent tous les viscères internes avec le cerveau ou avec ses différentes parties. Chaque pas fait dans la pratique nous offre des exemples d'affections de cet organe, nées sympathiquement de celles de l'estomac, du foie, des intestins, de la rate, etc. Cela posé, comme l'effet de toute espèce de passion est de produire une affection, un changement de force dans l'un de ces viscères, il sera aussi d'exciter sympathiquement, ou le cerveau en totalité, ou seulement quelques-unes de ses parties, dont la réaction sur les muscles qui en reçoivent des nerfs, y détermine les mouvemens qu'on observe alors. Dans la production de ces mouvemens, l'organe cérébral est donc, pour ainsi dire, passif, tandis qu'il est actif lorsque la volonté préside à ses efforts.

Ce qui arrive dans les passions est semblable à ce que nous observons dans les maladies des organes internes, que font naître sympathiquement des spasmes, une faiblesse, ou même la paralysie des muscles locomoteurs.

Peut-être les organes internes n'agissent-ils pas sur les muscles volontaires par l'excitation inter-

médiaire du cerveau, mais par des communications nerveuses directes; qu'importe le comment? ce n'est pas de la question tant agitée du mode des communications sympathiques qu'il s'agit ici.

Ce qui est essentiel, c'est le fait lui-même : or, dans ce fait, voici ce qui est évident : d'une part, affection d'un organe intérieur par les passions ; de l'autre, mouvement déterminé, à l'occasion de cette affection, dans les muscles sur lesquels cet organe n'a aucune influence dans la série ordinaire des phénomènes des deux vies. C'est bien là sûrement une sympathie; car entre elle et celles que nous présentent les convulsions, les spasmes de la face, occasionés par la lésion du centre phrénique, par une plaie à l'estomac, etc., la différence n'est que dans la cause qui affecte l'organe interne.

L'irritation de la luette, du pharynx, agite convulsivement le diaphragme; l'action trop répétée des liqueurs fermentées sur l'estomac donne des tremblemens : pourquoi ce qui arrive dans un mode d'affection des viscères gastriques, n'arriverait-il pas dans un autre? Que l'estomac, le foie, etc., soient irrités par une passion ou par une cause matérielle, qu'importe? c'est de l'affection, et non de la cause qui la produit, que naît la sympathie.

Voilà donc, en général, comment les passions arrachent à l'empire de la volonté des mouvemens

naturellement volontaires, comment elles s'approprient, si je puis m'exprimer ainsi, les phénomènes de la vie animale, quoiqu'elles aient essentiellement leur siége dans la vie organique.

Quand elles sont très-fortes, l'affection très-vive des organes internes produit si impétueusement les mouvemens sympathiques des muscles, que l'action ordinaire du cerveau est absolument nulle sur eux. Mais la première impression étant passée, le mode ordinaire de locomotion revient.

Un homme apprend, par lettre et devant une assemblée, une nouvelle qu'il a intérêt de cacher; tout à coup son front se ride, il pâlit, ou ses traits s'animent suivant la passion qui est mise en jeu : voilà des phénomènes sympathiques nés de quelques viscères abdominaux subitement affectés par cette passion, et qui, par conséquent, appartiennent à la vie organique. Bientôt cet homme se contraint; son front s'épanouit; sa rougeur renaît ou ses traits se resserrent, quoique le sentiment intérieur subsiste : c'est le mouvement volontaire qui l'a emporté sur le sympathique; c'est le cerveau dont l'action a surmonté celle de l'estomac, du foie, etc.; c'est la vie animale qui a repris son empire.

Il y a dans presque toutes les passions, mélange ou succession des mouvemens de la vie animale à ceux de la vie organique, en sorte que, dans pres-

que toutes, l'action musculaire est en partie dirigée par le cerveau, suivant l'ordre naturel, et a en partie son siége dans les viscères organiques, comme le cœur, le foie, l'estomac, etc. Ces deux foyers, tour à tour prédominés l'un par l'autre, ou restant en équilibre, constituent, par leur mode d'influence, toutes les variétés nombreuses que nous présentent nos affections morales.

Ce n'est pas seulement sur le cerveau, mais encore sur toutes les autres parties, que les viscères affectés par les passions exercent leur influence sympathique : la peur affecte primitivement l'estomac, comme le prouve le resserrement qu'on ressent alors dans cette région (1). Ainsi affecté, l'or-

(1) Rien ne prouve que le sentiment de constriction qu'on éprouve dans la région épigastrique, appartienne à l'estomac; et quand la chose serait démontrée, il ne s'ensuivrait pas pour cela que cet organe fût, dans la frayeur, primitivement affecté. La même passion agit quelquefois différémment suivant les individus; il en est qui n'éprouvent point cette constriction à la région épigastrique, mais qui sentent leurs jambes se dérober sous eux; faudrait-il dire que chez ces individus le siége de la peur est dans les muscles extenseurs des jambes? Si l'introduction d'une boisson chaude dans l'estomac détermine une augmentation dans l'exhalation cutanée, doit-on conclure par analogie, que c'est en agissant primitivement sur cet organe que la frayeur fait naître cette sueur froide qui l'accompagne quelquefois? M.

gane réagit sur la peau avec laquelle il a tant de rapport, et celle-ci devient alors le siége d'une sueur froide et subite, si fréquente dans cette affection de l'âme. Cette sueur est de la nature de celles qu'on détermine par l'action d'une substance qui, comme le thé, agit d'abord sur l'estomac, lequel réagit ensuite sympathiquement sur l'organe cutané. Ainsi un verre d'eau froide, un air très-frais suppriment-ils cette excrétion, par le rapport qu'il y a entre cet organe et les surfaces muqueuses de l'estomac ou des bronches. Il faut bien distinguer les sueurs sympathiques, de celles dont la cause agit directement sur la peau, comme la chaleur, l'air, etc.

Quoique le cerveau ne soit pas, d'après cela, le but unique de la réaction des viscères internes affectés par les passions, il est cependant le principal, et sous ce rapport on peut toujours le considérer comme un foyer toujours en opposition avec celui que représentent les organes internes.

§ IV. *Du centre épigastrique; il n'existe point dans le sens que les auteurs ont entendu.*

Les auteurs n'ont jamais varié sur le foyer cérébral; tous les mouvemens volontaires ont toujours été envisagés par eux comme un effet de ses irradiations. Mais ils ne sont pas également d'accord sur le foyer épigastrique; les uns le placent dans

le diaphragme, d'autres au pylore, quelques-uns dans le plexus solaire du grand sympathique (1).

---

(1) Cet entrelacement nerveux, émané principalement du ganglion semi-lunaire, appartient à presque tout le système vasculaire abdominal, dont il suit les diverses ramifications. Il est, dans la manière de voir ordinaire, une des divisions du grand sympathique; mais il me semble que les idées des anatomistes sur ce nerf important sont très-peu conformes à ce qu'il est dans la nature.

Tout le monde se le représente comme un cordon médullaire, étendu depuis la tête jusque dans la région sacrée, envoyant dans ce trajet diverses ramifications au cou, à la poitrine et au bas-ventre, suivant dans ses distributions, une marche analogue à ces nerfs de l'épine, et tirant son origine de ces nerfs, selon les uns, de ceux du cerveau, suivant les autres. Quel que soit le nom sous lequel on le désigne, sympathique, intercostal, trisplanchnique, etc., la manière de l'envisager est toujours la même.

Je crois que cette manière est entièrement fausse, qu'il n'existe réellement aucun nerf analogue à celui qu'on désigne par ces mots, que ce qu'on prend pour un nerf n'est qu'une suite de communications entre divers centres nerveux placés à différentes distances les uns des autres.

Ces centres nerveux sont les ganglions. Disséminés dans les différentes régions, ils ont tous une action indépendante et isolée. Chacun est un foyer particulier qui envoie en divers sens une foule de ramifications, lesquelles portent dans leurs organes respectifs les irradiations de ce foyer dont elles s'échappent. Parmi ces ramifications, quelques-unes vont d'un ganglion à l'autre; et comme ces branches qui

Tous me semblent errer sur ce point, en ce qu'assimilant le second au premier foyer, ils croient

---

unissent le ganglions forment par leur ensemble une espèce de cordon continu, on a considéré ce cordon comme un nerf isolé ; mais ces branches ne sont que des communications, de simples anastomoses, et non un nerf analogue aux autres.

Cela est si vrai, que souvent ces communications sont interrompues. Il est des sujets, par exemple, où l'on trouve un intervalle très-distinct entre les portions pectorale et lombaire de ce qu'on appelle grand sympathique, qui semble coupé en cet endroit. J'ai vu aussi ce prétendu nerf cesser et renaître ensuite, soit aux lombes, soit dans la région sacrée. Qui ne sait que tantôt une seule branche, tantôt plusieurs, passent d'un ganglion à l'autre, surtout entre le dernier cervical et le premier dorsal ; que le volume de ces branches varie singulièrement ; qu'après avoir fourni une foule de divisions, le sympathique est plus gros qu'avant d'en avoir distribué aucune?

Ces diverses considérations prouvent évidemment que les branches communicantes des ganglions ne supposent pas plus un nerf continu que les rameaux qui passent de chacune des paires cervicales, lombaires ou sacrées, aux deux paires qui lui sont supérieures et inférieures. En effet, malgré ces communications, on considère chaque paire d'une manière séparée, on ne fait point un nerf de leur ensemble.

Il faut de même envisager isolément chaque ganglion, et décrire les rameaux qui en naissent.

D'après cela, je diviserai désormais dans mes descriptions, où j'ai jusqu'ici suivi la marche ordinaire, les nerfs en deux

que les passions, comme les sensations, se rapportent constamment à un centre unique et invariable.

---

grands systèmes, l'un émané du cerveau, l'autre des ganglions; le premier est à centre unique, le second en a un très-grand nombre.

J'examinerai d'abord les divisions du système cérébral; je traiterai ensuite du système des ganglions, qu'on peut subdiviser en ceux de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et du bassin.

A la tête, on trouve le lenticulaire, celui de Mekel, celui de la glande sublinguale, etc., etc. Quoiqu'aucune communication ne lie ces divers centres, soit entre eux, soit avec le prétendu grand sympathique, leur description appartient cependant à celle des nerfs dont celui-ci est l'ensemble, puisque les communications ne sont que des dispositions accessoires à ce système de nerfs.

Au cou les trois ganglions cervicaux; quelquefois un autre sur le côté de la trachée-artère, dans la poitrine les douze thorachiques, dans l'abdomen le semi-lunaire, les lombaires, etc., dans le bassin les sacrés; voilà les divers centres dont il faut isolément examiner les ramifications, comme on considère celles du centre cérébral.

Par exemple, je décrirai d'abord le ganglion semi-lunaire, comme on fait pour le cerveau; puis j'examinerai ses branches, parmi lesquelles se place celle par laquelle il communique avec les ganglions thorachiques, c'est-à-dire le grand splanchnique; car c'est une expression très-impropre que celle qui désigne ce nerf comme donnant naissance au ganglion. De même dans le cou et la tête, chaque

Ce qui les a conduits à cette opinion, c'est le sentiment d'oppression qui se fait sentir au voisinage du cardia dans les affections pénibles.

---

ganglion sera d'abord décrit; puis je traiterai de ses branches, parmi lesquelles se trouvent celles de communication. La disposition étant à peu près commune pour les ganglions de la poitrine, du bassin et des lombes, etc., la description deviendra à peu près générale pour chaque région.

Cette manière d'envisager les nerfs, en plaçant une démarcation sensible entre les deux grands systèmes, présente ces systèmes tels qu'ils sont réellement dans la nature.

Quel anatomiste n'a pas été frappé, en effet, des différences qui se trouvent entre les nerfs de l'un et de l'autre ? Ceux du cerveau sont plus gros, moins nombreux, plus blancs, plus denses dans leur tissu, exposés à des variétés assez peu fréquentes. Au contraire, ténuité extrême, nombre très-considérable, surtout vers le plexus, couleur grisâtre, mollesse de tissu remarquable, variétés extrêmement communes, voilà les caractères des nerfs venant des ganglions, si vous en exceptez ceux de communication avec les nerfs cérébraux et quelques-uns de ceux qui unissent entre eux ces petits centres nerveux.

D'ailleurs, cette division du système général des nerfs en deux autres secondaires, s'accorde très-bien avec celle de la vie. On sait en effet que les fonctions externes, les sensations, la locomotion, la voix, sont sous la dépendance du système nerveux cérébral; qu'au contraire la plupart des organes servant aux fonctions internes, tirent des ganglions leurs nerfs, et avec eux le principe de leur action. On sait

Mais remarquons que, dans les organes internes, le sentiment né de l'affection d'une partie est tou-

---

que la sensibilité et la contractilité animales naissent des premiers; que là où les seconds se trouvent seuls, il n'y a que la sensibilité et la contractilité organiques.

J'ai dit ailleurs que le terme de cette espèce de sensibilité et l'origine de la contractilité correspondante, sont dans l'organe même où on les observe; mais peut-être ce terme et cette origine sont-ils plus éloignés, et existent-ils dans le ganglion dont l'organe reçoit ses nerfs, comme le terme de la sensibilité animale et l'origine de la contractilité de même espèce se trouvent toujours dans le cerveau. Si cela est ainsi, comme les ganglions sont très-multipliés, on conçoit pourquoi les forces de la vie organique ne se rapportent point, ainsi que celles de la vie animale, à un centre commun.

Il est manifeste, d'après ces considérations, qu'il n'existe point de nerf grand sympathique, que ce qu'on désigne par ce mot n'est qu'un assemblage de petits systèmes nerveux, à fonctions isolées, mais à branches communicantes.

On conçoit donc ce qu'il faut penser des disputes des anatomistes sur l'origine de ce prétendu nerf, fixée dans la sixième, la cinquième paire, etc., celles du cou, du dos, etc.....

Plusieurs physiologistes ont eu sur les ganglions des idées analogues à celles que je viens de présenter, en considérant ces corps comme de petits cerveaux; mais il est essentiel de réaliser ces vues dans la description qui, telle qu'on la présente, donne une idée très-inexacte et de ces centres nerveux, et des nerfs qui en sortent.

L'expression de *branches nerveuses donnant naissance à*

jours un indice infidèle du siége et de l'étendue de cette affection : par exemple, la faim porte son influence sur la totalité de l'estomac, et cependant le cardia semble seul nous en transmettre la sensation. Une large surface enflammée dans la plèvre ou le poumon, ne donne lieu le plus souvent qu'à la douleur concentrée sur un point. Combien de fois, à la tête, à l'abdomen, etc., une douleur fixe et occupant un petit espace, ne coïncide-t-elle pas avec une affection largement disséminée, et ayant même un siége tout différent de celui que nous présumons? Il ne faut donc jamais considérer le lieu où nous rapportons le sentiment comme le sûr indice du lieu précis qu'occupe l'affection; mais seulement comme un signe qu'elle se trouve là, ou dans le voisinage.

Il suit, d'après cela, que pour juger l'organe avec lequel telle ou telle passion est en rapport, on doit recourir, non pas au sentiment, mais à l'effet produit dans les fonctions de l'organe, par l'influence de la passion. Or, en partant de ce principe, il est aisé de voir que ce sont tantôt les organes diges-

---

tel ou tel ganglion, etc., ressemble à celle par laquelle on désignerait le cerveau comme naissant des nerfs dont il est lui-même l'origine.

tifs, tantôt le système circulatoire, quelquefois les viscères appartenant aux sécrétions, qui éprouvent un changement, un trouble dans nos affections morales.

Je ne reviendrai pas sur les preuves qui établissent cette vérité; mais en m'appuyant sur elle, comme étant démontrée, je dirai qu'il n'y a point pour les passions, de centre fixe et constant, comme il en existe un pour les sensations; que le foie, le poumon, la rate, l'estomac, le cœur, etc., tour à tour affectés, forment tour à tour ce foyer épigastrique si célèbre dans nos ouvrages modernes; que si nous rapportons, en général, dans cette région, l'impression sensible de toutes nos affections, c'est que tous les viscères importans de la vie organique s'y trouvent concentrés; que si la nature eût séparé ces viscères par deux grands intervalles, en plaçant, par exemple, le foie dans le bassin, l'estomac au cou, le cœur et la rate restant à leur place ordinaire, alors le foyer épigastrique disparaîtrait, et le sentiment local de nos passions varierait suivant leur organe sur lequel elles porteraient leur influence.

Camper, en déterminant l'angle facial, a donné lieu à de lumineuses considérations sur l'intelligence respective des animaux. Il paraît que non-seulement les fonctions du cervau, mais toutes celles en général de la vie animale, qui y trouvent

leur centre commun, ont à peu près cet angle pour mesure de perfection.

Il serait bien curieux d'indiquer aussi une mesure qui, prise dans les parties servant à la vie organique, pût fixer le rang de chaque espèce sous le rapport des passions. Pourquoi le sentiment est-il porté à un si haut point chez le chien? pourquoi la reconnaissance, la tristesse, la joie, la haine, l'amitié, etc., l'agitent-elles avec tant de facilité? c'est, de ce côté, qu'il est supérieur aux autres animaux: a-t-il dans la vie organique quelque chose de plus parfait? Le singe nous étonne par son industrie, sa disposition à l'imitation, son intelligence; c'est par la supériorité de sa vie animale qu'il laisse loin de lui les espèces les mieux organisées? D'autres animaux, comme l'éléphant, nous intéressent par leur attachement, leurs affections, leurs passions, et nous charment par leur adresse, l'étendue de leur perception, de leur intelligence. Chez eux le centre cérébral et les fonctions intérieures ou organiques sont perfectionnées au même degré; la nature semble avoir également reculé les bornes de leurs deux vies.

Un rapide coup d'œil jeté sur la série des animaux, nous montrera ainsi, tantôt les phénomènes relatifs aux sensations prédominant sur ceux qui naissent des passions, tantôt ceux-ci l'emportant sur les premiers, quelquefois l'équilibre étant

établi entre eux, et suivant ces diverses circonstances, la vie organique et animale supérieures, inférieures, ou égales l'une à l'autre.

Ce que nous observons dans la longue chaîne des êtres animés, nous le remarquons dans l'espèce humaine prise isolément. Chez l'un, les passions qui dominent sont le principe du plus grand nombre des mouvemens; l'influence de la vie animale, à chaque instant surpassée par celle de l'organique, laisse naître sans cesse des actes auxquels la volonté est presque étrangère, et qui, trop souvent, entraînent après eux les regrets amers, qui se font sentir lorsque la vie animale reprend son empire. Dans l'autre, c'est cette vie qui est supérieure à la première; alors tous les phénomènes relatifs aux sensations, à la perception, à l'intelligence, semblent s'agrandir aux dépens des passions qui restent dans un silence auquel l'organisation de l'individu les condamne. Alors la volonté préside à tout; les muscles locomoteurs sont dans une continuelle dépendance du cerveau, tandis que dans le cas précédent ce sont principalement les organes gastriques et pectoraux qui les mettent en jeu.

L'homme dont la constitution est la plus heureuse et en même temps la plus rare, est celui qui a ses deux vies dans une espèce d'équilibre, dont les deux centres, cérébral et épigastrique, exercent

l'un sur l'autre une égale action, chez qui les passions animent, échauffent, exaltent les phénomènes intellectuels, sans en envahir le domaine, et qui trouve dans son jugement un obstacle qu'il est toujours maître d'opposer à leur impétueuse influence.

C'est cette influence des passions sur les actes de la vie animale, qui compose ce qu'on nomme le *caractère*, lequel, comme le tempérament, appartient manifestement à la vie organique : aussi en a-t-il les divers attributs; tout ce qui en émane est, pour ainsi dire, involontaire. Nos actes extérieurs forment un tableau dont le fond et le dessin sont à la vie animale, mais sur lequel la vie organique répand la nuance et le coloris des passions. Or, cette nuance, ce coloris, c'est le caractère.

Tous les philosophes ont presque remarqué cette prédominance alternative des deux vies; Platon, Marc-Aurèle, saint Augustin, Bacon, saint Paul, Leibnitz, Vanhelmont, Buffon, etc., ont reconnu en nous deux espèces de principes; par l'un nous maîtrisons tous nos actes moraux, l'autre semble les produire involontairement. Qu'est-il besoin de vouloir, comme la plupart d'entre eux, rechercher la nature de ces principes? observons les phénomènes, analysons les rapports qui les unissent les uns aux autres, sans remonter à leurs causes premières.

ARTICLE SEPTIÈME.

Différences générales des deux vies, par rapport aux forces vitales.

La plupart des médecins qui ont écrit sur les propriétés vitales ont commencé par en rechercher le principe; ils ont voulu descendre de l'étude de sa nature à celle de ses phénomènes; au lieu de remonter de ce que l'observation indique à ce que la théorie suggère. L'âme de Stahl, l'archée de Vanhelmont, le principe vital de Barthez, la force vitale de quelques-uns, etc., tour à tour considérés comme centre unique de tous les actes qui portent le caractère de la vitalité, ont été tour à tour la base commune où se sont appuyées en dernier résultat, toutes les explications physiologiques. Chacune de ces bases s'est successivement écroulée; et au milieu de leurs débris sont restés seuls les faits que fournit la rigoureuse expérience sur la sensibilité et la motilité.

Telles sont, en effet, les étroites limites de l'entendement humain, que la connaissance des causes premières lui est presque toujours interdite. Le voile épais qui les couvre enveloppe de ses innombrables replis quiconque tente de le déchirer.

Dans l'étude de la nature, les principes sont, comme l'a observé un philosophe, certains résultats généraux des causes premières, d'où naissent d'innombrables résultats secondaires : l'art de trouver l'enchaînement des premiers avec les seconds est celui de tout esprit judicieux. Chercher la connexion des causes premières avec leurs effets généraux, c'est marcher en aveugle dans un chemin où mille sentiers mènent à l'erreur.

Que nous importe d'ailleurs la connaissanee de ces causes ? est-il besoin de savoir ce que sont la lumière, l'oxygène, le calorique, etc., pour en étudier les phénomènes ? de même, ne peut-on, sans connaître le principe de la vie, analyser les propriétés des organes qu'elle anime? Faisons dans la science des animaux comme les métaphysiciens modernes dans celles de l'entendement, supposons les causes, et ne nous attachons qu'à leurs grands résultats.

§ I. *Différence des forces vitales d'avec les lois physiques.*

En considérant sous ce rapport les lois vitales, le premier aperçu qu'elles nous offrent, c'est la remarquable différence qui les distingue des lois physiques. Les unes, sans cesse variables dans leur intensité, leur énergie, leur développement, passent souvent avec rapidité du dernier degré de prostra-

tion au plus haut point d'exaltation, s'accumulent et s'affaiblissent tour à tour dans les organes, et prennent, sous l'influence des moindres causes, mille modifications diverses. Le sommeil, la veille, l'exercice, le repos, la digestion, la faim, les passions, l'action des corps environnant l'animal, etc., tout les expose à chaque instant à de nombreuses révolutions. Les autres, au contraire, fixes, invariables, constamment les mêmes dans tous les temps, sont la source d'une série de phénomènes toujours uniformes. Comparez la faculté vitale de sentir à la faculté physique d'attirer, vous verrez l'attraction être toujours en raison de la masse du corps brut où on l'observe, tandis que la sensibilité change sans cesse de proportion dans la même partie organique et dans la même masse de matière.

L'invariabilité des lois qui président aux phénomènes physiques permet de soumettre au calcul toutes les sciences qui en sont l'objet ; tandis qu'appliquées aux actes de la vie, les mathématiques ne peuvent jamais offrir de formules générales. On calcule le retour d'une comète, les résistances d'un fluide parcourant un canal inerte, la vitesse d'un projectile, etc. ; mais calculer, avec Borelli, la force d'un muscle, avec Keil la vitesse du sang, avec Jurine, Lavoisier, etc., la quantité d'air entrant dans le poumon, c'est bâtir sur un sable mou-

vant un édifice solide par lui-même, mais qui tombe bientôt faute de base assurée.

Cette instabilité des forces vitales, cette facilité qu'elles ont de varier à chaque instant en plus ou en moins, impriment à tous les phénomènes vitaux un caractère d'irrégularité qui les distingue des phénomènes physiques, remarquables par leur uniformité : prenons pour exemple les fluides vivans et les fluides inertes. Ceux-ci, toujours les mêmes, sont connus quand ils ont été analysés une fois avec exactitude; mais qui pourra dire connaître les autres d'après une seule analyse, ou même d'après plusieurs faites dans les mêmes circonstances? On analyse l'urine, la salive, la bile, etc., prises indifféremment sur tel ou tel sujet; et de leur examen résulte la chimie animale : soit; mais ce n'est pas là la chimie physiologique; c'est, si je puis parler ainsi; l'anatomie cadavérique des fluides. Leur physiologie se compose de la connaissance des variations sans nombre qu'éprouvent les fluides suivant l'état de leurs organes respectifs.

L'urine n'est point après le repas, ce qu'elle est après le sommeil; elle contient dans l'hiver des principes qui lui sont étrangers dans l'été, où les excrétions principales se font par la peau; le simple passage du chaud au froid peut, en supprimant la sueur, en affaiblissant l'exhalation pulmonaire, faire varier sa composition. Il en est de même des

autres fluides : l'état des forces vitales dans les organes qui en sont la source, change à chaque instant. Ces organes doivent donc eux-mêmes éprouver des changemens continuels dans leur mode d'action, et par conséquent faire varier les substances qu'ils séparent du sang.

Qui osera croire connaître la nature d'un fluide de l'économie vivante, s'il ne l'a analysé dans l'enfant, l'adulte et le vieillard, dans la femme et dans l'homme, dans les saisons diverses, pendant le calme de l'âme et l'orage des passions qui, comme nous l'avons vu, en influencent si manifestement la nature, à l'époque des évacuations menstruelles, etc. ? Que serait-ce, s'il fallait connaître aussi les altérations diverses dont ces fluides sont susceptibles dans les maladies ?

L'instabilité des forces vitales a été l'écueil où sont venus échouer tous les calculs des physiciens-médecins du siècle passé. Les variations habituelles des fluides vivans qui dérivent de cette instabilité, pourraient bien être un obstacle non moins réel aux analyses des chimistes-médecins de celui-ci.

Il est facile de voir, d'après cela, que la science des corps organisés doit être traitée d'une manière toute différente de celles qui ont les corps inorganiques pour objet. Il faudrait, pour ainsi dire, y employer un langage différent ; car la plupart des mots que nous transportons des sciences physiques

dans celle de l'économie animale ou végétale nous y rappellent sans cesse des idées qui ne s'allient nullement avec les phénomènes de cette science.

Si la physiologie eût été cultivée par les hommes avant la physique, comme celle-ci l'a été avant elle, je suis persuadé qu'ils auraient fait de nombreuses applications de la première à la seconde, qu'ils auraient vu les fleuves coulant par l'action tonique de leurs rivages, les cristaux se réunissant par l'excitation qu'ils exercent sur leur sensibilité réciproque, les planètes se mouvant parce qu'elles s'irritent réciproquement à de grandes distances, etc. Tout cela paraîtrait bien éloigné de la raison, à nous qui ne voyons que la pesanteur dans ces phénomènes ; pourquoi ne serions-nous pas aussi voisins du ridicule, lorsque nous arrivons avec cette même pesanteur, avec les affinités, les compositions chimiques, et un langage tout basé sur ces données fondamentales, dans une science où elles n'ont que la plus obscure influence ? La physiologie eût fait plus de progrès, si chacun n'y eût pas porté des idées empruntées des sciences que l'on appelle *accessoires*, mais qui en sont essentiellement différentes (1).

---

(1) Bichat se plaint souvent dans ses ouvrages du tort que l'on fait aux sciences physiologiques, en voulant s'é-

La physique, la chimie, etc., se touchent, parce que les mêmes lois président à leurs phénomènes ; mais un immense intervalle les sépare de la science des corps organisés, parce qu'une énorme différence existe entre leurs lois et celles de la vie. Dire que la physiologie est la physique des animaux, c'est en donner une idée extrêmement inexacte ; j'aimerais autant dire que l'astronomie est la physiologie des astres.

Mais c'est trop s'arrêter à une simple digression ; revenons aux forces vitales, considérées sous le rapport des deux vies de l'animal.

---

clairer dans leur étude, des lumières de la physique. Bichat pour décider cette question n'était pas un juge compétent, il n'avait pas assez de données sur ces sciences dont il réprouvait l'usage ; ainsi il lui eût été permis, tout au plus, d'affirmer que jusque-là on en avait fait une mauvaise application. Encore ce reproche était-il trop général pour être jnste. Sans doute, on avait été entraîné dans des erreurs en voulant s'appuyer sur les foudemens peu solides d'une science qui était encore dans son enfance ; mais même au temps de Bichat on ne pouvait se dissimuler que c'était au progrès de ces mêmes sciences que l'on devait l'explication de plusieurs phénomènes très-importans ; que l'on devait de connaître ce qui se passe dans la respiration, de savoir par quels moyens un corps vivant se maintient toujours entre certaines limites de température, etc. M.

§ II. *Différence des propriétés vitales d'avec celles de tissu.*

En examinant les propriétés de tout organe vivant, on peut les distinguer en deux espèces : les unes tiennent immédiatement à la vie, commencent et finissent avec elle, ou plutôt en forment le principe et l'essence; les autres n'y sont liées qu'indirectement, et paraissent plutôt dépendre de l'organisation, de la texture des parties.

La faculté de sentir, celle de se contracter spontanément, sont des propriétés vitales. L'extensibilité, la faculté de se resserrer lorsque l'extension cesse, voilà des propriétés de tissu : celles-ci, il est vrai, empruntent de la vie un surcroît d'énergie, mais elles restent encore aux organes après qu'elle les a abandonnés, et la décomposition de ces organes est le terme unique de leur existence. Je vais d'abord examiner les propriétés vitales.

§ III. *Des deux espèces de sensibilités, animale et organique.*

Il est facile de voir que les propriétés vitales se réduisent à celles de sentir et de se mouvoir : or, chacune d'elles porte dans les deux vies un caractère différent. Dans la vie organique, la sensibilité est la faculté de recevoir une impression ; dans la

vie animale, c'est la faculté de recevoir une impression, plus, de la rapporter à un centre commun (1). L'estomac est sensible à la présence des alimens, le cœur à l'abord du sang, le conduit excréteur au contact du fluide qui lui est propre: mais le terme de cette sensibilité est dans l'organe même; elle n'en dépasse pas les limites. La peau, les yeux, les oreilles, les membranes du nez, de la bouche, toutes les surfaces muqueuses à leur origine, les nerfs, etc., sentent l'impression des corps qui les touchent, et la transmettent ensuite au cerveau, qui est le centre général de la sensibilité de ces divers organes.

Il est donc une sensibilité organique, et une sen-

---

(1) Il ne faut pas perdre de vue que l'existence d'une telle sensibilité est purement conjecturale. Puisqu'elle ne se transmet point à un centre commun, nous ne pouvons la reconnaître que par des effets. Or, pour expliquer ces effets, il n'est nullement besoin d'admettre une semblable faculté. Cette sensibilité, d'ailleurs, si l'on voulait l'admettre, se trouverait sans cesse en défaut. L'estomac, par exemple, laisse sortir de sa cavité une substance qui ne pourra jamais servir d'aliment, si cette substance présente un degré de fluidité approchant de celui du chyme. Les absorbans pompent les fluides les plus nuisibles, ceux même dont l'action est assez énergique pour désorganiser leurs parois; le cœur se contracte sans l'abord du sang, etc. M.

sibilité animale : sur l'une roulent tous les phénomènes de la digestion, de la circulation, de la sécrétion, de l'exhalation, de l'absorption, de la nutrition, etc. ; elle est commune à la plante et à l'animal ; le zoophyte en jouit comme le quadrupède le plus parfaitement organisé. De l'autre découlent les sensations, la perception, ainsi que la douleur et le plaisir qui les modifient. La perfection des animaux est, si je puis parler ainsi, en raison de la dose de cette sensibilité qu'ils ont reçue en partage. Cette espèce n'est point l'attribut du végétal.

La différence de ces deux espèces de forces sensitives est surtout bien marquée par la manière dont elles finissent dans les morts violentes qui frappent l'animal d'un coup subit. Alors en effet la sensibilité animale s'anéantit sur-le-champ. Plus de trace de cette faculté dans l'instant qui succède à une forte commotion, à une grande hémorrhagie, à l'asphyxie ; mais la sensibilité organique lui survit plus ou moins long-temps. Les lymphatiques absorbent encore ; le muscle sent également l'aiguillon qui l'excite ; les ongles et les poils peuvent aussi se nourrir encore ; être sensibles par conséquent aux fluides qu'ils puisent dans la peau, etc. (1). Ce

---

(1) Ceci est tout-à-fait inexact : un ongle en croissant ne se nourrit point, pas plus que dans les fosses nasales, ne se

n'est qu'au bout d'un temps souvent assez long que toutes les traces de cette sensibilité se sont effacées,

---

nourrit le mucus, ou l'urine dans la vessie. L'ongle, le poil, le cheveu, toutes les productions épidermoïques, en un mot, sont le résultat de véritables sécrétions qui ne diffèrent des sécrétions dont nous venons de parler, que parce que le produit au lieu de rester liquide comme l'urine, ou visqueux comme le mucus, se durcit en sortant de l'organe sécréteur comme fait le fil du ver à soie, ou celui de l'araignée. Communément un certain nombre de ces organes sont disposés de manière à ce que la matière sécrétée par chacun d'eux se trouve encore liquide en contact avec celle des organes voisins avec laquelle elle s'agglomère en se durcissant; de cette manière la forme du produit dépend de la disposition qu'affectent entre eux les cryptes sécréteurs. Disposés en couronnes concentriques autour d'un petit cône, ils donnent naissance à un cylindre creux; étendus en ligne parallèles sur une surface large, ils donnent naissance à une lame aplatie. Telle est la manière dont se forment l'ongle et le cheveu. On voit d'après cela que les productions épidermoïques croissent, mais ne se nourrissent point. Le cheveu offre bien, il est vrai, une cavité intérieure, remplie d'un liquide coloré dont la présence paraît nécessaire à sa conservation; mais on conçoit très-bien comment un liquide huileux peut servir à le conserver, en lui donnant de la souplesse et l'empêchant ainsi de se rompre. Ce liquide est versé dans le canal qu'il parcourt, et ce n'est pas le cheveu qui le puise; pas plus du moins qu'un tube capillaire ne puise le liquide dans lequel on plonge son extrémité. M.

tandis que l'anéantissement de l'autre a été subit, instantané.

Quoiqu'au premier coup d'œil ces deux sensibilités, animale et organique, présentent une différence notable, cependant leur nature paraît être essentiellement la même; l'une n'est probablement que le maximum de l'autre. C'est toujours la même force qui, plus ou moins intense, se présente sous divers caractères : les observations suivantes en sont une preuve.

Il y a diverses parties dans l'économie où ces deux facultés s'enchaînent et se succèdent d'une manière insensible : l'origine de toutes les membranes muqueuses en est un exemple. Nous avons la sensation du trajet des alimens dans la bouche et l'arrière-bouche; cette sensation s'affaiblit dans le commencement de l'œsophage, devient presque nulle dans son milieu, disparaît à sa fin et sur l'estomac, où reste seule la sensibilité organique; même phénomène dans l'urètre, dans les parties génitales, etc. Au voisinage de la peau, il y a sensibilité animale, qui diminue peu à peu, et devient organique dans l'intérieur des parties.

Divers excitans appliqués au même organe peuvent alternativement y déterminer l'un et l'autre mode de sensibilité. Irrités par les acides, par les alcalis très-concentrés, ou par l'instrument tranchant, les ligamens ne transmettent point

au cerveau la forte impression qu'ils reçoivent : mais sont-ils tordus, distendus, déchirés, une vive sensation de douleur en est le résultat (1). J'ai constaté, par diverses expériences, ce fait publié dans mon *Traité des Membranes ;* en voici un autre de même genre que j'ai observé depuis. Les parois artérielles, sensibles, comme on sait, au sang qui les parcourt, sont le terme de leur sentiment qui ne se propage point au sensorium : injectez dans ce système un fluide étranger, l'animal par ses cris témoigne qu'il en ressent l'impression (2).

---

(1) C'est une idée qui sourit à l'imagination, de douer chaque tissu d'un mode particulier de sensibilité en rapport avec ses usages. Le ligament est destiné à s'opposer à l'écartement des os ; il devra rester insensible à tout mode d'excitation qui ne tendra point à désunir ces parties, et la douleur, par conséquent, ne naîtra que de la distension ou la torsion. Malheureusement cette supposition n'est pas fondée, elle repose sur des faits mal observés. Il est bien vrai qu'en tordant ces ligamens, on fait presque toujours crier l'animal, mais c'est qu'on tiraille en même temps quelques parties voisines douées de sensibilité. Quand on est prévenu de la chose, et que l'on fait l'expérience avec les précautions convenables, on peut tordre, distendre, déchirer le ligament sans que l'animal paraisse s'en apercevoir. M.

(2) Tant que le liquide injecté ne sort point de l'artère, ce que l'on obtient facilement au moyen de quelques ligatures, il n'y a aucune douleur manifestée ; mais si la sub-

Nous avons vu que le propre de l'habitude est d'agir en émoussant la vivacité du sentiment, de transformer en sensations indifférentes toutes celles de plaisirs ou de peine : par exemple, les corps étrangers font sur les membranes muqueuses une impression pénible dans les premiers jours de leur contact ; ils y développent la sensibilité animale ; mais peu à peu elle s'use, et l'organique seule subsiste. Ainsi l'urètre ressent la sonde tandis qu'elle y séjourne, puisque ce séjour est constamment accompagné d'une plus vive action des glandes muqueuses, d'où naît une espèce de catarrhe ; mais l'individu n'a que dans les premiers momens la conscience douloureuse de son contact.

Chaque jour l'inflammation, en exaltant dans une partie la sensibilité organique, la transforme en sensibilité animale. Ainsi les cartilages, les membranes séreuses, etc., qui, dans l'état ordinaire, n'ont que l'obscur sentiment nécessaire à leur nutrition, se pénètrent alors d'une sensibilité animale souvent plus vive que celle des organes auxquels elle est naturelle. Pourquoi ? parce que

---

stance irritante est portée par les vaisseaux au cœur ou à une autre partie sensible, on conçoit très-bien que l'animal devra éprouver de la douleur, car l'irritant produit toujours son effet, qu'il soit porté directement sur la partie, ou qu'il y arrive par le moyen de la circulation. M.

le propre de l'inflammation est d'accumuler les forces dans une partie, et que cette accumulation suffit pour changer le mode de la sensibilité organique, qui ne diffère de l'animale que par sa moindre proportion.

D'après toutes ces considérations, il est évident que la distinction établie ci-dessus dans la faculté de sentir, porte non sur sa nature, qui est partout la même, mais sur les modifications diverses dont elle est susceptible. Cette faculté est commune à tous les organes; tous en sont pénétrés, aucun n'est insensible; elle forme leur véritable caractère vital; mais, plus ou moins abondamment répartie dans chacun, elle donne un mode d'existence différent: aucun n'en jouit dans la même proportion; elle a mille degrés divers.

Dans ces variétés, il est une mesure au-dessus de laquelle le cerveau en est le terme, et au-dessous de laquelle l'organe seul excité reçoit et perçoit la sensation sans la transmettre.

Si, pour rendre mon idée, je pouvais me servir d'une expression vulgaire, je dirais que, distribuée à telle dose dans un organe, la sensibilité est animale, et qu'à telle autre dose inférieure, elle est organique (1). Or, ce qui varie la dose de sensi-

(1) Ces expressions *dose*, *somme*, *quantité* de sensibilité, sont inexactes en ce qu'elles présentent cette faculté vitale

bilité, c'est tantôt l'ordre naturel ; ainsi la peau et les nerfs sont supérieurs, sous ce rapport, aux tendons, aux cartilages, etc. : tantôt les maladies ; ainsi, en doublant la dose de sensibilité des seconds, l'inflammation les égale, les rend même supérieurs aux premiers. Comme mille causes peuvent à chaque instant exalter ou diminuer cette force dans une partie, elle peut à chaque instant être animale ou organique. Voilà pourquoi les auteurs qui en ont fait l'objet de leurs expériences ont eu des résultats si divers ; pourquoi les uns trouvent insensibles la dure-mère, le périoste, etc., où d'autres observent une extrême sensibilité.

§ IV. *Du rapport qui existe entre la sensibilité de chaque organe, et les corps qui lui sont étrangers.*

Quoique la sensibilité soit sujette, dans chaque organe, à des variétés continuelles, cependant

---

sous le même point de vue que les forces physiques, que l'attraction, par exemple ; en ce qu'elles nous la montrent comme susceptible d'être calculée, etc. ; mais, faute de mots créés pour une science, il faut bien, afin de se faire entendre, en emprunter dans les autres sciences. Il en est de ces expressions comme des mots *souder*, *coller*, *décoller*, etc., qu'on emploie à défaut d'autres pour le système osseux, et qui présenteraient réellement des idées très-inexactes, si l'esprit n'en corrigeait le sens.

chacun paraît en avoir une somme primitivement déterminée, à laquelle il revient toujours à la suite de ces alternatives d'augmentation et de diminution; à peu près comme, dans ses oscillations diverses le pendule reprend constamment la place où le ramène sa pesanteur.

C'est cette somme de sensibilité déterminée pour chaque organe qui compose spécialement sa vie propre; c'est elle qui fixe la nature de ses rapports avec les corps qui lui sont étrangers, mais qui se trouvent en contact avec lui. Ainsi la somme ordinaire de sensibilité de l'urètre le met en rapport avec l'urine; mais si cette somme augmente, comme dans l'érection portée à un haut degré, le rapport cesse, le canal se soulève contre ce fluide, et ne se laisse traverser que par la semence, qui n'est point à son tour en rapport avec la sensibilité de l'urètre dans l'état de non-érection (1).

Voilà comment la somme déterminée de sensibi-

(1) Si l'urine, pendant une érection complète, ne sort point de la vessie, c'est que la contraction des muscles du périnée, et en particulier du releveur de l'anus, s'y oppose. Si ces muscles viennent à se relâcher, bien que la turgescence des corps caverneux et de l'urètre reste la même, l'urine coule sans autre obstacle que celui qui résulte du rétrécissement du canal dû au gonflement de ses parois.

M.

lité des conduits de Sténon, de Warthon, cholédoque, pancréatique, de tous les excréteurs, en un mot, exactement analogue à la nature des fluides qui les parcourent, mais disproportionnée à celle des autres, ne permet pas à ceux-ci d'y pénétrer, fait qu'en passant au devant d'eux ils en occasionent le spasme, le froncement, lorsque quelques-unes de leurs molécules s'y engagent (1). Ainsi

(1) Ces différens conduits excréteurs chez les mammifères ne présentent aucune contractilité. Il n'est point d'excitant qui puisse la déterminer chez eux ; je les ai tous vainement essayés. Chez les oiseaux au contraire les uretères, les canaux biliaires et pancréatique sont contractiles, et leurs mouvemens, qui reviennent par intervalle, sont trop marqués pour pouvoir être méconnus. Il paraît que la contractibilité des canaux excréteurs situés dans l'abdomen, est liée chez ces animaux avec l'absence du diaphragme. On sait en effet que ce muscle chez les mammifères, favorise, par la pression qu'il exerce, la marche des liquides sécrétés, et rend inutile l'existence d'un mouvement propre dans les canaux qui les contiennent. Si l'on prétend cependant que ce mouvement y existe, mais qu'il est insensible, il faut convenir alors qu'il ne peut remplir l'usage qu'on lui attribue, celui d'oblitérer une ouverture capable souvent d'admettre un tuyau de plume. Il est vrai que, si l'on agace long-temps l'orifice d'un de ces conduits, on produit quelquefois un gonflement de la membrane qui le tapisse, et l'ouverture alors diminue réellement. Mais dans ce cas il n'y a pas lieu à se tromper ; on voit que ce gonflement est produit dans ce point par l'afflux des liquides comme il le serait

le larynx se soulève contre tout corps, autre que l'air, qui s'y introduit accidentellement.

Par-là, les excréteurs, quoique en contact sur les surfaces muqueuses, avec une foule de fluides divers qui passent ou séjournent sur ces surfaces, ne s'en trouvent jamais pénétrés (1). Voilà encore comment les bouches des lactés ouvertes dans les intestins, n'y puisent que le chyle, et n'absorbent point les fluides qui se trouvent mêlés à lui; fluides avec lesquels leur sensibilité n'est point en rapport.

Ce n'est pas seulement entre les sommes diverses de la sensibilité des organes, et les divers fluides du corps, qu'existent ces rapports; ils peuvent en-

---

dans toute autre partie soumise à une semblable excitation. Au reste il faut observer que l'obliquité d'insertion des conduits excréteurs peut seule expliquer comment les substances qui passent au devant de l'orifice ne s'y introduisent point. En effet, ces substances, au moment de leur passage, par la pression qu'elles exercent, tendent à oblitérer l'ouverture du canal en aplatissant l'une contre l'autre ses parois ; c'est ainsi que la pression de l'urine, sur l'extrémité inférieure des uretères, empêche ce liquide de remonter vers le rein. L'oblitération de l'ouverture n'est qu'une chose accidentelle, et le plus souvent même elle n'est pas complète. M.

(1) Il n'est pas étonnant qu'un canal habituellement rempli par le fluide excrété, refuse d'en admettre un autre qui marche dans un sens opposé. M.

core s'exercer entre les corps extérieurs et nos différentes parties. La somme déterminée de sensibilité de la vessie, des reins, des glandes salivaires, etc., a une analogie spéciale avec les cantharides, le mercure, etc.

On pourrait croire que, dans chaque organe, la sensibilité prend une modification, une nature particulière, et que c'est cette diversité de nature qui constitue la différence des rapports des organes avec les corps étrangers qui les touchent. Mais une foule de considérations prouvent que la différence porte non sur la nature, mais sur la somme, la dose, la quantité de sensibilité, si l'on peut appliquer ces mots à une propriété vitale. Voici ces considérations :

Les orifices absorbans des surfaces séreuses baignent quelquefois des mois entiers dans le fluide des hydropisies, sans y rien puiser : que l'action des toniques et l'effort de la nature y exaltent la sensibilité, elle se met, si je puis m'exprimer ainsi, en équilibre avec le fluide ; et alors l'absorption se fait. La résolution des tumeurs présente le même phénomène : tant que les forces de la partie sont affaiblies, les lymphatiques refusent d'admettre les substances extravasées dans ces tumeurs ; que la somme de ces forces soit doublée, triplée, au moyen des résolutifs, bientôt la tumeur a disparu par l'action des lymphatiques.

Sur ce principe repose l'explication de tous les phénomènes des résorptions de pus, de sang et autres fluides que les lymphatiques prennent tantôt avec une sorte d'avidité, et qu'ils refusent tantôt de recevoir, suivant que la somme de leur sensibilité est ou n'est pas en rapport avec eux (1).

---

(1) Tout ce que l'on dit ici de la sensibilité des vaisseaux lymphatiques qui leur fait tantôt admettre et tantôt exclure les fluides épanchés, est d'autant plus hypothétique que rien jusqu'à présent ne prouve que ces vaisseaux soient les agens de l'absorption. Il faut remarquer que les liquides qu'on suppose absorbés par eux, diffèrent essentiellement quant à la composition chimique, du liquide que l'on trouve habituellement dans leur cavité. Ce liquide d'ailleurs ne varie que fort peu dans sa composition, bien que l'apparence qu'il présente ne soit pas constamment la même ; or, s'il était le résultat de l'absorption de fluides très-différens entre eux, sa composition devrait varier aussi comme varie celle du chyle, suivant la nature des alimens.

Avant que l'on connût les vaisseaux lymphatiques, on avait observé les principaux phénomènes d'absorption; il était naturel de les attribuer à l'action des veines. Cette opinion se maintint même assez long-temps après la découverte des lymphatiques. Enfin, vers le milieu du dernier siècle, G. Hunter s'étant beaucoup occupé de ces vaisseaux, que ses travaux ont le plus contribué à faire connaître, pensa qu'on devait voir en eux les agens de l'absorption, et cette opinion fut bientôt généralement admise. Si nous cherchons par quels moyens il est parvenu à renverser l'an-

L'art du médecin, dans l'application des résolutifs, est de trouver le terme moyen, et d'y ramener

---

cienne théorie, nous sommes étonnés de voir que c'est au moyen de cinq expériences seulement. Ce n'est pas avec cette facilité que Harvey a fait admettre la circulation du sang, et il n'existe peut-être pas un second exemple d'une opinion anciennement établie, abandonnée aussi aisément. Mais il faut remarquer qu'on était encore dans l'étonnement où jeta la découverte d'un système de vaisseaux si répandus, et pourtant si long-temps ignorés; on était impatient de leur connaître quelque usage; les veines avaient déjà l'emploi de reporter au cœur le sang apporté par les artères; on crut ne les pas trop appauvrir en les dépouillant de la faculté d'absorber pour en enrichir les lymphatiques. Des cinq expériences qu'a faites Hunter, deux sont destinées à prouver que les veines n'absorbent point; les trois autres ont pour but de faire voir que les lymphatiques absorbent.

Dans la première expérience il injecta de l'eau tiède dans une anse d'intestin, et le sang qui revenait par la veine, lui parut ni plus délayé, ni plus léger qu'auparavant. On ne conçoit bien que d'après le simple aspect il n'est pas possible de juger si le sang ne contient pas une certaine quantité d'eau absorbée, quantité qui doit être proportionnellement assez petite, si l'on considère tout le sang qui traverse les veines mésentériques dans le temps nécessaire à l'absorption du liquide. Hunter dans la même expérience lia l'artère qui se rendait à l'anse intestinale, et examina l'état de la veine. Elle ne se gonfla point, et son sang ne devint pas plus aqueux. Mais après cette ligature, l'absorption conti-

les vaisseaux, soit en leur ajoutant des forces nouvelles, soit en retranchant en partie celles dont ils

---

nua-t-elle de s'opérer dans cette anse d'intestin, qui avait encore sans doute des vaisseaux lymphatiques? C'est ce que l'auteur ne dit point. Comment d'ailleurs a-t-il pu croire que la veine continuerait son action l'artère étant liée?

Dans la deuxième expérience, Hunter a injecté du lait dans une anse d'intestin, et il n'a pu reconnaître la présence de ce liquide dans le sang des veines mésentériques; mais à l'époque où cette expérience a été faite, on était bien loin de pouvoir reconnaître dans le sang une très-faible partie de lait, et aujourd'hui même, avec tous les secours de la chimie, on aurait peine à y reconnaître une petite quantité qu'on y aurait mêlée directement. Ces deux expériences ne prouvent donc rien contre l'absorption des veines; quant à celles qu'il apporte en faveur de l'absorption exercée par les lymphatiques, elles ne sont pas plus concluantes. Je me contenterai d'en rapporter une seule. Il injecta, dans une portion vide d'intestin, une certaine quantité de lait chaud, et l'y maintint par deux ligatures. Les veines qui se rendaient à cette anse furent vidées de leur sang par plusieurs piqûres faites à leur tronc. Les artères correspondantes furent liées. Il remit ensuite les parties dans le ventre, puis les retira au bout d'une demi-heure. Les ayant examinées avec attention, il reconnut que les veines étaient presque désemplies, qu'elles ne contenaient aucun fluide blanc, pendant que les vaisseaux lactés en étaient pleins. Mais ce fluide blanc qui les remplissait n'était-il pas du chyle plutôt que du lait? N'y était-il pas contenu avant l'injection de ce liquide? Puisqu'il s'agissait de déterminer

sont pourvus, suivant que leur somme de sensibilité est inférieure ou supérieure au degré qui les met

---

ce qui se passe pendant l'absorption dans les vaisseaux lymphatiques, il fallait commencer par examiner l'état de ces vaisseaux avant l'expérience. Or, c'est ce que Hunter n'a pas fait, et ce qui rend son expérience tout-à-fait insignifiante. Il n'est pas fort étonnant au reste qu'il ait pris le chyle pour du lait, puisqu'on a pris si long-temps le lait pour du chyle. Flandrin, professeur à l'école vétérinaire d'Alfort, a plusieurs fois répété cette expérience de Hunter; mais d'abord il avait eu soin de s'assurer qu'avant l'injection du lait les lymphatiques ne contenaient aucun fluide blanc; il n'en a jamais trouvé après l'expérience dans leur cavité. J'ai fait moi-même plusieurs fois cette expérience, en prenant les mêmes précautions, et les résultats que j'ai obtenus ont été constamment les mêmes que ceux de Flandrin.

Il serait trop long de discuter toutes les raisons qui ont été apportées pour ou contre l'absorption des lymphatiques; je me contenterai de rapporter quelques-unes des expériences que j'ai faites à ce sujet; mais avant je dois faire observer que l'absorption s'exerce indubitablement dans des parties telles que l'œil, le cerveau, le placenta, où l'anatomie la plus scrupuleuse n'a pu découvrir le moindre vaisseau lymphatique.

Première expérience. On a fait prendre à un chien quatre onces d'une décoction de rhubarbe, après une demi-heure on l'a tué; et l'on a reconnu que plus de la moitié du liquide était disparu: l'urine contenait sensiblement de la rhubarbe, mais la lymphe contenue dans le canal thoracique n'en offrait aucune trace.

en rapport avec les fluides à absorber. C'est ainsi que les résolutifs peuvent être également pris, sui-

---

Deuxième expérience. Un chien a avalé quelques onces d'alcohol étendu d'eau; au bout d'un quart d'heure le sang de l'animal offrait une odeur d'alcohol très-prononcée, la lymphe ne présentait rien de semblable.

Flandrin a fait une expérience à peu près semblable sur un cheval auquel il fit prendre une demi-livre d'assa-fœtida dissous dans une égale quantité de miel. Seize heures après l'animal fut tué. L'odeur de l'assa-fœtida était très-sensible dans le sang des veines de l'estomac, de l'intestin grêle et du cœcum; on ne put la reconnaître dans la lymphe.

Troisième expérience. On a fait avaler à un chien six onces d'une dissolution de prussiate de potasse dans l'eau. Un quart d'heure après l'urine contenait, d'une manière très-apparente, le prussiate : la lymphe extraite du canal thoracique n'en présentait point.

Quatrième expérience. Je fis boire à un chien, auquel j'avais lié le canal thoracique, deux onces d'une décoction de noix vomique. Les effets de l'absorption furent aussi rapides que si le canal avait été libre. Après la mort de l'animal je m'assurai que ce canal avait été bien lié, et qu'il n'y avait pas d'autre branche par laquelle la lymphe pût encore parvenir dans la veine sous-clavière, comme cela arrive quelquefois.

J'ai varié cette expérience de plusieurs manières en plaçant, soit dans le rectum, soit dans le sac des plèvres ou du péritoine, le liquide vénéneux. Les résultats ont été constamment les mêmes.

Cinquième expérience. Sur un chien qui avait mangé

vant les circonstances, et dans la classe des remèdes qui fortifient et dans celle des médicamens qui affaiblissent.

---

abondamment quelques heures auparavant, afin que les lymphatiques chylifères devinssent faciles à apercevoir, nous fîmes, M. Delille et moi, une incision aux parois abdominales, et nous tirâmes au dehors une anse d'intestin grêle sur lequel nous appliquâmes deux ligatures à trois pouces l'une de l'autre. Les lymphatiques qui se rendaient à cette portion d'intestins étaient remplis de chyle et très-apparens. Ils furent tous liés et coupés. Les vaisseaux sanguins furent aussi liés et coupés, à l'exception d'une veine et d'une artère; l'anse intestinale fut de même coupée en dehors des ligatures, et ainsi elle ne communiquait plus avec le reste de l'animal que par le moyen de la veine et de l'artère qu'on avait épargnés. Ces deux vaisseaux furent disséqués avec le plus grand soin, et même dépouillés de leur tunique celluleuse de peur que des lymphatiques n'y fussent restés cachés; nous injectâmes alors dans la cavité de l'anse intestinale une décoction de noix vomique, et nous l'y maintînmes au moyen d'une nouvelle ligature. L'anse enveloppé d'un linge fin, fut replacé dans l'abdomen; six minutes après les effets du poison se manifestèrent avec leur intensité ordinaire.

Sixième expérience. M. Delille et moi, nous séparâmes du corps la cuisse d'un chien en laissant seulement intacts l'artère et la veine crurale, qui conservaient la communication entre les deux parties. Ces deux vaisseaux furent disséqués avec soin, isolés dans l'étendue de deux à trois pouces,

Toute la théorie des inflammations se lie aussi aux idées que nous présentons ici. On sait que le

---

et dépouillés même de leur tunique celluleuse, de peur que cette tunique ne recelât quelque petit vaisseau lymphatique. Deux grains d'un poison très-actif (l'upas tieuté) furent alors enfoncés dans la pate, et les effets furent aussi prompts et aussi intenses que si la cuisse n'eût point été séparée du corps.

Comme on pouvait objecter que malgré toutes les précautions prises, les parois de l'artère ou de la veine pouvaient contenir encore quelque lymphatique, nous variâmes notre expérience de manière à ne laisser aucun doute sur ce point. On coupa l'artère entièrement, puis on rétablit la communication entre les deux bouts, au moyen d'un tuyau de plume introduit dans leur cavité, et fixé par des ligatures convenables. On en fit autant pour la veine. Ainsi il n'y eut plus de communication entre la cuisse et le reste du corps, si ce n'est par le sang artériel qui arrivait à la cuisse, et par le sang veineux qui retournait au tronc; le poison introduit ensuite dans la pate produisit ses effets dans le temps ordinaire, c'est-à-dire au bout d'environ quatre minutes.

De ces diverses expériences, on est en droit de conclure que les radicules veineuses jouissent de la faculté absorbante; qu'elles l'exercent à la surface des membranes muqueuses, des membranes séreuses, et dans l'intérieur des organes; que les expériences qu'on a citées en faveur de l'absorption des lymphatiques sont inexactes ou mal interprétées; et que rien ne prouve enfin que ces vaisseaux absorbent autre chose que le chyle.

Maintenant faut-il reporter aux radicules veineuses cette

système des canaux où circule le sang donne naissance à une foule d'autres petits vaisseaux qui n'ad-

---

sensibilité que l'on attribuait aux dernières ramifications des lymphatiques ; mais cette sensibilité, ainsi que nous l'avons déjà dit, serait sans cesse en défaut : le vaisseau absorbant ne choisit point tel fluide plutôt que tel autre ; tous indistinctement sont absorbés, même les plus irritans, même ceux dont l'action est assez énergique pour détruire les parois vasculaires. D'ailleurs, le phénomène s'opère encore alors, qu'il n'est plus possible de supposer l'existence de cette sensibilité. Après la mort, en effet, les radicules veineuses absorbent encore comme elles le faisaient pendant la vie, si on les place dans des circonstances analogues ; et pour cela, il est clair qu'il faut établir un courant intérieur qui simule le cours du sang. Je vais rapporter une expérience que j'ai faite à ce sujet, et que je choisis entre plusieurs autres, parce qu'elle me paraît très-concluante.

Je pris le cœur d'un chien mort depuis la veille ; je poussai dans une des artères coronaires de l'eau à 30 degrés centigrades. Cette eau revint facilement par la veine coronaire jusque dans l'oreillette droite, d'où elle s'écoulait dans un vase. Je fis verser dans le péricarde une demi-once d'eau légèrement acide. D'abord l'eau injectée ne donna aucun signe d'acidité ; mais il suffit de cinq à six minutes pour qu'elle en présentât des traces non équivoques.

L'absorption peut donc s'opérer sans le secours de cette sensibilité, comme de cette motilité organique insensible, que l'on supposait aux dernières extrémités vasculaires, aux bouches absorbantes, comme on les appelait. Mais ces bou-

mettent que la portion séreuse de ce fluide, comme l'exhalation le prouve sans réplique. Pourquoi les

---

ches existent-elles réellement ? Les derniers rameaux capillaires se terminent-ils ainsi brusquement par une ouverture béante à la surface des membranes ou dans le tissu des organes ? Les fluides absorbés ne peuvent-ils pas traverser les parois comme l'oxigène de l'air les traverse dans le poumon pour arriver jusqu'au sang qu'il modifie ? Nous ne pouvons faire l'expérience sur ces petits vaisseaux qui échappent à nos sens ; faisons-la sur de plus grands, et s'ils se laissent traverser par les fluides dans lesquels on les fera baigner, à plus forte raison devrons nous le supposer pour les capillaires, dont les parois sont beaucoup plus minces, et par conséquent plus facilement perméables. Or nous voyons confirmé par les expériences ce que nous avions soupçonné : les premiers essais ont été faits sur des vaisseaux morts.

Je pris un bout de la veine jugulaire externe d'un chien ; je la dépouillai du tissu cellulaire environnant ; j'attachai à chacune de ses extrémités un tube de verre, au moyen duquel j'établis un courant d'eau tiède dans son intérieur ; je plongeai alors la veine dans une liqueur légèrement acide.

On voit par la disposition de l'appareil qu'il ne pouvait y avoir aucune communication entre le courant intérieur d'eau tiède et le liquide acide extérieur.

Les premières minutes le liquide que je recueillais ne changea pas de nature ; mais après cinq ou six minutes, l'eau devint sensiblement acide ; l'absorption avait eu lieu.

La même expérience fut répétée avec des veines prises sur des cadavres humains : l'effet fut le même ; il fut le même

globules rouges n'y passent-ils pas, quoiqu'il y ait continuité? Ce n'est point par la disproportion du

---

avec des artères, mais un peu plus lent en raison de la plus grande épaisseur des parois.

Il restait à voir si sur un animal vivant l'absorption se ferait ainsi à travers les parois d'un gros vaisseau. Je savais que les tissus perméables après la mort le sont aussi presque tous pendant la vie, bien qu'on pense généralement le contraire. Si l'on injecte dans la plèvre d'un animal vivant une certaine quantité d'encre, au bout d'une heure, et souvent plus tôt, on trouve la plèvre, le péricarde, les muscles intercostaux, et la surface du cœur même, sensiblement colorés en noir. Il est vrai que les signes de cette exsudation ne sont pas toujours apparens. Ainsi, après la mort la transsudation de la vésicule biliaire est rendue sensible par la coloration des parties voisines. Pendant la vie, au contraire, à mesure que les molécules colorantes sont déposées, elles sont absorbées par la membrane séreuse qui revêt les parties environnantes, et emportées par le courant sanguin qui parcourt cette membrane et les organes sous-jacens.

D'après ces considérations, on devrait croire que l'absorption aurait lieu à travers les parois du vaisseau pendant la vie comme après la mort. Pour m'en assurer, je fis l'expérience suivante :

Je pris un jeune chien d'environ six semaines. A cet âge les parois vasculaires sont minces, et par conséquent plus propres à la réussite de l'expérience. Je mis à découvert l'une des veines jugulaires ; je l'isolai parfaitement dans toute sa longueur ; je la dépouillai avec soin de tout ce qui la revêtait,

diamètre, comme Boerhaave l'avait cru : la largeur des vaisseaux blancs serait double, triple de celle des

---

et surtout du tissu cellulaire et de quelques petits vaisseaux qui s'y ramifiaient ; je la plaçai sur une carte, afin qu'elle n'eût aucun contact avec les parties environnantes ; alors je laissai tomber à sa surface, et vis-à-vis le milieu de la carte, une dissolution aqueuse épaisse d'extrait alcoholique de noix vomique, substance dont l'action est très-énergique sur les chiens ; j'eus soin qu'aucune parcelle de poison ne pût toucher autre chose que la veine et la carte, et que le cours du sang fût libre à l'intérieur du vaisseau. Avant la quatrième minute, les effets que j'attendais se développèrent d'abord faibles, mais ensuite avec assez d'activité pour que je dusse m'opposer à la mort de l'animal par l'insufflation pulmonaire. Je répétai cette expérience sur un animal adulte beaucoup plus gros que le précédent : les mêmes effets se montrèrent, mais plus lents, à cause de l'épaisseur plus grande des parois ; ils ne commencèrent, en effet, à se développer qu'après la dixième minute.

Après m'être assuré de ce résultat pour les veines, j'ai dû essayer si les artères présentaient des propriétés analogues. Ces vaisseaux sont dans des conditions moins favorables ; leur tissu est moins spongieux que celui des veines, et à calibre égal, leurs parois sont beaucoup plus épaisses. Il était donc facile de prévoir que si le phénomène de l'absorption se montrait, il serait plus lent à se développer que dans les veines ; c'est ce que l'expérience confirma dans deux gros lapins, dont je dépouillai, avec le plus grand soin, une des artères carotides. Il fallut plus d'un quart d'heure

vaisseaux rouges, que les globules de cette couleur n'y passeraient pas, s'il n'y a un rapport entre la

---

avant que la dissolution de noix vomique pût traverser les parois de l'artère. Aussitôt que je vis se manifester les symptômes d'empoisonnement, je cessai de mouiller le vaisseau; cependant un des lapins mourut. Alors, pour m'assurer que le poison avait réellement traversé les parois artérielles, et qu'il n'avait point été absorbé par de petites veines qui auraient pu se soustraire à ma dissection, je détachai avec soin le vaisseau qui avait servi à l'expérience; je le fendis dans toute sa longueur, et je fis goûter aux personnes qui m'assistaient le peu de sang qui était resté adhérent à la surface intérieure; elles y reconnurent toutes, et j'y reconnus moi-même l'extrême amertume de l'extrait de noix vomique.

A ces expériences on peut objecter un fait d'observation, c'est que l'absorption ne se montre pas la même dans tous les cas; son activité redouble ou diminue, suivant l'état de quelques autres fonctions. Ainsi, pendant un fort accès de fièvre, tel médicament qui, dans l'état ordinaire, eût agi d'une manière très-marquée, donné à dose double ou triple, ne produit souvent aucun effet appréciable. Or, si l'absorption était un phénomène purement mécanique, éprouverait-il ainsi des modifications en rapport avec celles des fonctions vitales? Oui sans doute; car ces modifications des fonctions peuvent introduire de nouvelles circonstances physiques favorables ou nuisibles à la production d'un phénomène mécanique. Ainsi, dans le cas qui nous occupe, l'état de fièvre, en accélérant la circulation, gonfle d'une quantité plus grande de sang les artères et les veines. Il faut que le liquide destiné à être absorbé passe de l'extérieur à l'inté-

somme de sensibilité de ces vaisseaux et ces globules rouges, comme nous avons vu le chyme ne

---

rieur de ces vaisseaux. Or, on conçoit que la quantité du sang qu'ils contiennent doit avoir sur la production du phénomène une grande influence par l'état de tension plus ou moins grande où se trouvent les parois. Cela se trouve d'ailleurs parfaitement confirmé par l'expérience.

On peut, sans jeter un trop grand trouble dans les fonctions, augmenter à volonté la quantité du liquide qui parcourt les vaisseaux sanguins, en injectant avec précaution dans les veines de l'eau dont la température se rapproche de celle du sang. On produit ainsi une pléthore artificielle, suivie de phénomènes très-curieux à observer, et dont j'aurai plus tard occasion de parler. Un jour, en faisant cette expérience, il me vint dans l'idée de voir quelle influence exercerait sur le phénomène de l'absorption la pléthore ainsi produite.

En conséquence, après avoir injecté dans les veines d'un chien de taille moyenne environ un litre d'eau, je mis dans la plèvre une légère dose d'une substance dont les effets m'étaient bien connus. Ces effets ne se montrèrent que plusieurs minutes après l'époque où ils se montrent ordinairement. Je refis aussitôt l'expérience sur un autre animal, et j'obtins un résultat semblable.

Dans plusieurs autres essais les effets se montrèrent bien à l'époque où ils devaient apparaître; mais ils furent sensiblement plus faibles que ne le comportait la dose de la substance soumise à l'absorption, et ils se prolongèrent de beaucoup au delà de leur terme ordinaire.

Enfin, dans une autre expérience où j'avais introduit au-

point passer dans le cholédoque, quoique le diamètre de ce conduit surpasse celui des molécules

---

tant d'eau que l'animal pouvait en supporter sans cesser de vivre, les effets ne se manifestèrent plus du tout. J'attendis près d'une demi-heure des effets qui communément se développent dans l'espace de deux ou trois minutes. Présumant alors que la distension des vaisseaux était la cause qui s'opposait à l'absorption, je cherchai à m'en assurer, en voyant si, après que la distension aurait cessé, l'absorption ne serait plus empêchée. En conséquence, je fis à l'animal soumis à l'expérience une large saignée à la jugulaire, et je vis, avec la plus grande satisfaction, les effets se manifester à mesure que le sang s'écoulait.

Il était convenable de faire l'expérience opposée, c'est-à-dire de diminuer la quantité de sang pour voir si l'absorption serait plus prompte. Cela arriva, en effet, comme je l'avais présumé : un animal fut saigné, et privé ainsi d'une demi-livre de sang environ; des effets qui n'auraient dû arriver qu'après la deuxième minute, se montrèrent dans la trentième seconde.

Cependant, on pouvait encore soupçonner que c'était moins la distension des vaisseaux sanguins que le changement de nature du sang qui s'était opposé à l'absorption. Pour lever cette difficulté, je fis l'expérience suivante : une grande et large saignée fut pratiquée à un chien ; on remplaça le sang qu'il venait de perdre par de l'eau à 40 degrés centigrades, et on introduisit dans sa plèvre une quantité déterminée de dissolution de noix vomique. Les suites en furent aussi promptes et aussi intenses, que si la nature du

atténuées des alimens. Or, dans l'état naturel, la sensibilité des vaisseaux blancs étant inférieure à

---

sang n'avait point été changée, c'était donc à la distension des vaisseaux qu'il fallait attribuer le défaut ou la diminution de l'absorption.

Les conséquences que l'on peut déduire des expériences que je viens de rapporter acquéreront une nouvelle force, si l'on rapproche de ces faits une multitude de faits pathologiques, qu'on a journellement occasion d'observer : la guérison des hydropisies, des engorgemens, des inflammations par la saignée ; ce défaut évident d'action des médicamens dans le moment d'une fièvre violente où le système vasculaire est fortement distendu ; la pratique de certains médecins qui purgent et saignent leurs malades avant de leur administrer des médicamens actifs ; l'emploi du quinquina dans le moment de la rémission pour la guérison des fièvres intermittentes ; les œdèmes généraux ou partiels dans les lésions organiques du cœur et des poumons ; la ligature appliquée sur les membres après la piqûre ou la morsure des animaux vénimeux, pour s'opposer aux effets délétères qui en sont la suite.

En résumé, je pense, qu'on peut conclure des expériences qui précèdent, que l'attraction capillaire des petits vaisseaux est une des causes principales de l'absorption appelée veineuse. Si les lymphatiques ne paraissent pas jouir de la même manière de la faculté d'absorption, cela tient probablement non pas à la nature de leurs parois, dont les propriétés physiques sont à peu près les mêmes que celles des veines, mais au défaut d'un courant continu à leur intérieur.

J'ai rapproché dans cette note l'absorption des gaz de

celle des rouges ; il est évident que le rapport nécessaire à l'admission de la partie colorée ne peut exister. Mais qu'une cause quelconque exalte les forces des premiers vaisseaux, alors leur sensibilité se monte au même niveau que celle des seconds, le rapport s'établit, et le passage des fluides, jusque-là repoussés, se fait avec facilité.

Voilà comment les surfaces les plus exposées aux agens qui exaltent la sensibilité sont aussi les plus sujettes aux inflammations locales, comme on le voit dans la conjonctive, dans le poumon, etc. Tel est alors le plus souvent, comme je l'ai dit, l'accroissement de sensibilité, que, d'organique qu'elle était, elle devient animale, et transmet alors au cerveau l'impression des corps extérieurs.

L'inflammation dure tant que l'excès de sensibilité subsiste ; peu à peu elle s'affaiblit et revient à son degré naturel ; alors aussi les globules rouges cessent de passer dans les vaisseaux blancs, et la résolution se fait.

On voit, d'après cela, que la théorie de l'inflam-

---

celle des liquides. Ce rapprochement n'a lieu que relativement à la perméabilité des tissus par ces deux ordres de corps. Quant à la cause qui préside à cette absorption, elle ne peut être la même, puisque les gaz ne sont point soumis à une attraction capillaire.

mation n'est qu'une suite naturelle des lois qui président au passage des fluides dans leurs divers canaux; on conçoit aussi combien sont vides toutes les hypothèses empruntées de l'hydraulique, laquelle n'offre presque jamais d'application réelle à l'économie animale, parce qu'il n'y a nulle analogie entre une suite de tuyaux inertes, et une série de conduits vivans, dont chacun a une somme de sensibilité propre, qui le met en rapport avec tel ou tel fluide, et repousse les autres, qui peut, en augmentant ou diminuant par la moindre cause, changer de rapport, admettre le fluide qu'ils rejetaient, et rejeter celui qu'ils admettaient (1).

---

(1) Elles sont, sans doute, fort incomplètes ces théories empruntées de l'hydraulique, et probablement encore elles le seront long-temps; mais cela tient principalement à ce que la science sur laquelle on se fonde, l'hydrodynamique, est encore très-peu avancée. On aura fait, sans doute, un grand pas dans la physiologie quand on sera parvenu à bien connaître la marche d'un liquide dans un système de canaux qui présentent les mêmes conditions physiques que le système des vaisseaux artériels et veineux. Mais avant que la science en soit arrivée jusqu'à ce point, il se passera peut-être beaucoup de temps. Faut-il pour cela se priver dans l'explication de la circulation du peu de faits qui sont connus sur le cours des liquides? Faut-il se jeter entièrement dans le champ des hypothèses, supposer aux petits vaisseaux une sensibilité, une contractilité qui évidemment n'existent

Je ne finirais pas, si je voulais multiplier les conséquences de ces principes dans les phénomènes de l'homme vivant, en santé ou en maladie. Mes lecteurs y suppléeront facilement, et pourront agrandir le champ de ces conséquences, dont l'ensemble forme presque toutes les grandes données de la physiologie, et les points essentiels de la théorie des maladies.

On demandera sans doute pourquoi, dans la distribution des diverses sommes de sensibilité, la nature n'a doué de cette propriété qu'à des degrés inférieurs les organes du dedans, ceux de la vie intérieure, tandis que ceux du dehors en sont si abondamment pourvus? pourquoi, par conséquent, chaque organe digestif, circulatoire, respiratoire, nutritif, absorbant, ne transmet point au cerveau les impressions qu'il reçoit, lorsque tous les actes de la vie animale supposent cette transmission? La raison en est simple; c'est que tous les phénomènes

---

point dans les grands? Je ne puis le croire, et je pense même que quand cette hypothèse serait vraie, quand on pourrait parvenir à démontrer, pour les vaisseaux capillaires, ces propriétés qu'on leur attribue, et qui doivent influer sur la marche du sang, on ne connaîtrait qu'une des conditions de ce problème si compliqué, et cela ne dispenserait en aucune façon d'en connaître toutes les conditions mécaniques.

qui nous mettent en rapport avec les êtres voisins devaient être et sont en effet sous l'influence de la volonté, tandis que tous ceux qui ne servent qu'à l'assimilation échappent et devaient en effet échapper à cette influence. Or, pour qu'un phénomène dépende de la volonté, il faut évidemment que nous en ayons la conscience; pour qu'il soit soustrait à son empire, il est nécessaire que cette conscience soit nulle.

§ V. *Des deux espèces de contractilités, animale et organique.*

Le mode le plus ordinaire de mouvement dans les organes animaux, est la contraction : quelques parties cependant se meuvent en se dilatant; tels sont l'iris, le corps caverneux, le mamelon, etc. En sorte que les deux facultés générales d'où dérive la motilité spontanée sont la contractilité et l'extensibilité active, qu'il faut bien distinguer de l'extensibilité passive dont nous parlerons bientôt : l'une tient à la vie, l'autre au seul tissu des organes. Mais trop peu de données existent encore sur la nature et le mode de mouvement qui résulte de la première, un trop petit nombre d'organes nous la présente pour que nous y ayons égard dans ces considérations générales. La contractilité seule va donc nous occuper ; je renvoie, pour l'extensi-

bilité, à ce qu'ont écrit les médecins de Montpellier.

La motilité spontanée, faculté inhérente aux corps vivans, nous présente, comme la sensibilité, deux grandes modifications très-différentes entre elles, suivant que nous l'examinons dans les phénomènes de l'une et de l'autre vie. Il est une contractilité animale, et une contractilité organique.

L'une, essentiellement soumise à l'influence de la volonté, a son principe dans le cerveau, reçoit de lui les irradiations qui la mettent en jeu, cesse d'exister dès que les organes où on l'observe ne communiquent plus avec lui par les nerfs, participe constamment à tous les états où il se trouve, a exclusivement son siége dans les muscles qu'on nomme *volontaires*, et préside à la locomotion, à la voix, aux mouvemens généraux de la tête, du thorax, de l'abdomen, etc. L'autre, indépendante d'un centre commun, trouve son principe dans l'organe même qui se meut, échappe à tous les actes volontaires, et donne lieu aux phénomènes digestifs, circulatoires, sécrétoires, absorbans, nutritifs, etc.

Toutes deux sont, comme les deux espèces de sensibilités, essentiellement distinctes dans les morts violentes, qui anéantissent subitement la contractilité animale, et permettent encore à l'organique de s'exercer plus ou moins long-temps :

elles le sont aussi dans les asphyxies, images si ressemblantes de la mort, et où la première est entièrement suspendue, la seconde demeurant en activité; elles le sont enfin dans les paralysies que l'on produit artificiellement, ou que la maladie amène dans un membre, et dans lesquelles tout mouvement volontaire cesse, les mouvemens organiques restant intacts.

L'une et l'autre espèce de contractilités se lient à l'espèce correspondante de sensibilité; elles en sont, pour ainsi dire, une suite. Les sensations des objets extérieurs mettent en action la contractilité animale. Avant que la contractilité organique du cœur ne s'exerce, sa sensibilité à été préliminairement excitée par l'abord du sang.

Cependant l'enchaînement n'est pas le même dans les deux espèces de facultés. La sensibilité animale peut isolément s'exercer, sans que la contractilité analogue entre nécessairement pour cela en exercice : il y a un rapport général entre la sensation et la locomotion ; mais ce rapport n'est pas direct et actuel; au contraire, la contractilité organique ne se sépare jamais de la sensibilité de même espèce : la réaction des conduits excréteurs est immédiatement liée à l'action qu'exercent sur eux les fluides sécrétés : la contraction succède d'une manière nécessaire à l'abord du sang. Aussi tous les auteurs n'ont-ils point isolé ces deux choses

dans leurs considérations, et même dans leur langage : *irritabilité* désigne en même temps et la sensation excitée sur l'organe par le contact d'un corps, et la contraction de l'organe réagissant sur ce corps.

La raison de cette différence, dans le rapport des deux espèces de sensibilités et de contractilités, est très-simple : il n'y a dans la vie organique aucun intermédiaire dans l'exercice des deux facultés; le même organe est le terme où aboutit la sensation, et le principe d'où part la contraction. Dans la vie animale, au contraire, il y a entre ces deux actes des fonctions moyennes, celles des nerfs et du cerveau, fonctions qui peuvent, en s'interrompant, interrompre le rapport.

C'est à la même cause qu'il faut rapporter l'observation suivante; savoir, qu'il existe toujours dans la vie organique une proportion rigoureuse entre la sensation et la contraction, tandis que dans la vie animale l'une peut être exaltée ou diminuée, sans que l'autre s'en ressente.

§ VI. *Subdivision de la contractilité organique en deux variétés* (1).

La contractilité animale est toujours à peu près la même, quelle que soit la partie où elle se mani-

(1) Même en raisonnant dans l'hypothèse de Bichat, et

feste; mais il existe dans la contractilité organique deux modifications essentielles, qui sembleraient y indiquer une différence de nature, quoiqu'il n'y ait que diversité dans l'apparence extérieure : tantôt, en effet, elle se manifeste d'une manière apparente ; d'autres fois, quoique très-réelle elle est absolument impossible à apprécier par l'inspection.

La contractilité organique sensible s'observe dans le cœur, l'estomac, les intestins, la vessie (1), etc.

---

admettant l'existence de cette sensibilité organique, il serait toujours inexact de dire que la contraction est constamment proportionnée à la sensation. Comment le savoir en effet? Puisque cette sensibilité ne se transmet point à un centre commun, elle pourrait fort bien être excitée sans que nous en fussions avertis par aucun effet apparent. Quelquefois aussi une contraction très-marquée pourrait correspondre à la plus légère excitation.

(1) La contractilité dans les différens organes où nous pouvons l'observer ne présente point des caractères aussi tranchés que ceux qu'assigne ici Bichat, et les mouvemens qu'il range dans une même classe présentent entre eux les différences les plus grandes. Pour nous convaincre du peu de justesse de cette division, il nous suffira de suivre la marche des alimens, dans tout leur trajet, à l'intérieur du canal digestif. Le premier acte qui se présente à notre observation est entièrement volontaire ; c'est la mastication : l'acte qui le suit ne l'est plus aussi complètement. La déglutition, en

elle s'exerce sur les masses considérables de fluides animaux.

---

effet, peut s'exercer quelquefois même contre notre volonté, si un corps de consistance convenable se trouve placé à l'entrée du pharynx. Nous n'exerçons qu'un empire imparfait sur les muscles de la luette et du voile du palais, si nous voulons mouvoir isolément ces parties; nous avons peut-être moins de pouvoir encore sur la contraction des muscles du pharynx, bien qu'ils ne paraissent différer en rien des muscles locomoteurs, soit par leur symétrie, soit par la disposition et la couleur de leurs fibres, par les nerfs qu'ils reçoivent; soit enfin par leur contraction brusque instantanée, en tout différente de la contraction lente, du mouvement vermiculaire de l'estomac et des intestins.

Après avoir franchi le pharynx, le bol alimentaire parvient dans l'œsophage. Là, les mouvemens sont encore sous l'influence des nerfs; mais ils ne sont plus, en aucune façon, sous l'influence de la volonté. La couche musculaire qui les produit n'a plus l'aspect, la couleur rouge des muscles volontaires; mais elle conserve encore quelque chose du mouvement brusque de leur contraction. On voit, d'après cela, que les mouvemens de l'œsophage ne peuvent être rangés, ni parmi les mouvemens de la vie organique, puisqu'ils cessent par la section des nerfs; ni parmi ceux de la vie animale, puisqu'ils sont soustraits à l'influence de la volonté. Il est remarquable aussi que Bichat, qui, dans ce paragraphe et dans le paragraphe suivant, énonce les caractères des diverses sortes de contractilité, ne parle point de l'œsophage, tandis qu'il offre en exemple les mouvemens de la vessie, du cœur, de l'estomac et des intestins.

La contractilité organique insensible est celle en vertu de laquelle les conduits excréteurs réa-

---

Lorsque Bichat écrivait cet ouvrage, on ne connaissait guère les mouvemens de l'œsophage, que par ce qu'en avait écrit Haller, qui s'était contenté de faire sur ce sujet quatre expériences seulement. J'ai voulu les observer par moi-même, et j'ai découvert plusieurs faits que je crois intéressans; je vais les rapporter ici tels que je les ai décrits dans un mémoire lu à l'Institut en 1813. Avant de chercher quelle part prenait l'œsophage au passage des alimens, il convenait d'examiner son état à l'instant où l'on pourrait le supposer en repos. Dès les premières expériences, je reconnus un phénomène important, et qui jusque-là s'était soustrait à l'observation des physiologistes; savoir : que l'œsophage, dans son tiers inférieur, est continuellement animé d'un mouvement alternatif de contraction et de relâchement, qui semble indépendant de toute irritation étrangère. Ce mouvement paraît limité à la portion du conduit qui est environnée par le plexus des nerfs de la huitième paire, c'est-à-dire à son tiers inférieur environ; il n'en existe aucune trace au cou non plus qu'à la partie supérieure de la poitrine. La contraction se montre à la manière du mouvement péristaltique, elle commence à l'union des deux tiers supérieurs de l'œsophage avec son tiers inférieur, et se prolonge jusqu'à l'insertion de ce conduit dans l'estomac. La contraction une fois produite continue un temps variable; ordinairement c'est moins d'une demi-heure. L'œsophage contracté de cette manière dans son tiers inférieur est dur comme une corde fortement tendue. Quelques personnes à qui je l'ai fait tou-

gissent sur leurs fluides respectifs, les organes sécrétoires sur le sang qui y aborde, les parties où

---

cner dans cet état l'ont comparé à une baguette. Quand la contraction a duré le temps que je viens d'indiquer, le relâchement arrive tout à coup et simultanément dans chacune des fibres contractées; dans certains cas, cependant, le relâchement paraît se faire des fibres supérieures vers les inférieures. L'œsophage examiné durant l'état de relâchement présente une flaccidité remarquable, et qui contraste singulièrement avec l'état de contraction.

Ce mouvement alternatif est sous la dépendance des nerfs de la huitième paire. Quand on coupe ces nerfs sur un animal, le mouvement cesse complètement; l'œsophage ne se contracte plus, mais il n'est pas non plus dans l'état de relâchement; ses fibres soustraites à l'influence nerveuse se raccourcissent; c'est ce qui produit, relativement au toucher, un état intermédiaire à la contraction et au relâchement.

Lorsque l'estomac est vide ou à demi rempli d'alimens, la contraction de l'œsophage revient à des époques beaucoup plus éloignées; mais si l'estomac est fortement distendu par une cause quelconque, la contraction de l'œsophage est ordinairement plus énergique, et elle se prolonge beaucoup plus long-temps. Je l'ai vu, dans des cas de cette espèce, se continuer plus de dix minutes; dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire lorsque l'estomac est rempli outre mesure, le relâchement est toujours beaucoup plus court.

Si, pendant le temps de la contraction, on veut, par une pression mécanique exercée sur l'estomac, faire passer une partie des alimens qui y sont contenus, dans l'œsophage, il

s'opère la nutrition sur leurs sucs nourriciers, les lymphatiques sur les substances qui excitent leurs

---

faut, pour y parvenir, employer une force très-considérable; encore souvent ne réussit-on pas. Il semble même que la pression augmente l'intensité de la contraction, et prolonge sa durée. Si, au contraire, c'est dans l'instant du relâchement que l'on comprime l'estomac, il est très-facile de faire passer les matières qu'il contient dans la cavité de l'œsophage. Si c'est un liquide, la plus légère pression, quelquefois même son poids seul, ou la tendance qu'a l'estomac à revenir sur lui-même, peuvent amener ce résultat. Quand l'estomac est à nu, et qu'on le distend outre mesure, le liquide n'entre pas ordinairement dans l'œsophage, parce que, comme nous l'avons dit, la distension de l'estomac est une cause qui fait prolonger la contraction de l'œsophage.

Le passage d'un liquide dans l'œsophage est ordinairement suivi de son retour dans l'estomac. Quelquefois pourtant le liquide est rejeté. Lorsqu'il revient dans l'estomac, l'œsophage se contracte à peu près comme dans la déglutition, quelquefois presque immédiatement après qu'il est entré; d'autres fois l'œsophage se laisse distendre considérablement avant de le repousser dans l'estomac.

C'est dans le moment de la déglutition que Haller a observé les mouvemens de l'œsophage, et la description qu'il en donne est très-exacte pour les deux tiers supérieurs du canal; mais l'action du tiers inférieur est essentiellement différente; et cette distinction semble lui avoir échappé. Haller dit que le relâchement de chaque fibre circulaire suit

extrémités ouvertes, etc. Partout où les fluides sont disséminés en petites masses, où ils sont très-divi-

---

immédiatement la contraction : et cela est vrai pour la portion du conduit placé au cou et dans la partie supérieure de la poitrine ; mais cela n'est plus exact pour la portion inférieure, où l'on aperçoit que la contraction de toutes les fibres circulaires se prolonge assez long temps après l'entrée des alimens ou des boissons dans l'estomac. Dans cet instant la membrane muqueuse de l'extrémité cardiaque de l'œsophage, poussée par la contraction des fibres circulaires, forme un bourlet assez considérable dans la cavité de l'estomac. Ordinairement la contraction coïncide avec le moment de l'inspiration, où l'estomac est plus fortement comprimé ; le relâchement arrive le plus souvent dans l'instant de l'expiration. Une fois que les alimens ont pénétré dans l'estomac, c'est cette contraction de la partie inférieure de l'œsophage qui s'oppose à leur retour. La résistance qu'oppose à leur sortie l'autre orifice du ventricule n'est plus de la même espèce. Dans les animaux vivans, que l'estomac soit vide ou plein, le pylore est habituellement fermé par le resserrement de son anneau fibreux et la contraction de ses fibres circulaires. On voit fréquemment à l'estomac un autre resserrement, à un ou deux pouces de distance, qui paraît destiné à empêcher les alimens d'arriver jusqu'au pylore. On aperçoit aussi des contractions irrégulières, commençant au duodénum, et se prolongeant dans la portion pylorique de l'estomac, dont l'effet est de repousser les alimens vers la partie splénique.

Les alimens restent dans l'estomac un temps assez long

sés, là se développe cette seconde espèce de contractilité.

---

sans subir d'autres modifications que celles qui résultent de leurs mélanges avec les fluides perspiratoires et muqueux qui s'y trouvent et s'y renouvellent continuellement. Pendant ce temps l'estomac reste uniformément distendu ; mais ensuite la portion pylorique se resserre dans toute son étendue, surtout dans le point le plus voisin de la portion splénique, où se trouvent repoussés les alimens. Dès lors on ne rencontre plus, dans la portion pylorique, que du chyle mêlé à quelques portions d'alimens non altérés. Lorsqu'il s'en est accumulé dans cette partie une quantité, qui n'est jamais bien considérable, on voit, après un moment de repos, se contracter l'extrémité du duodénum ; le pylore et la portion pylorique prennent bientôt part à ce mouvement, et le chyle est repoussé vers la portion splénique ; mais ensuite le mouvement se fait en sens inverse. La portion pylorique qui s'était laissée distendre se contracte de gauche à droite, et dirige vers le duodénum le chyle, qui franchit aussitôt le pylore, et pénètre dans l'intestin. Le même phénomène se répète un certain nombre de fois ; puis il s'arrête pour se montrer de nouveau après quelque temps. Ce mouvement, quand l'estomac contient beaucoup d'alimens, est borné à la partie de l'organe la plus voisine du pylore ; mais à mesure qu'il se vide, le mouvement s'étend davantage, et se manifeste même dans la portion splénique quand l'estomac est presque entièrement vide. En général, il devient plus prononcé sur la fin de la chylification.

Le mouvement qui détermine la progression du chyle

On peut donner de toutes deux une idée assez précise, en comparant l'une à l'attraction qui s'exerce

---

dans l'intestin grêle présente beaucoup d'analogie avec celui du pylore ; il est irrégulier, se fait à des époques variables, se fait tantôt dans un sens et tantôt dans un autre, se manifeste quelquefois dans plusieurs parties à la fois ; il est toujours plus ou moins lent ; il détermine des changemens de rapports entre les circonvolutions intestinales ; il est entièrement hors de l'influence de la volonté.

On se ferait une idée très-fausse des mouvemens de l'intestin grêle pendant la digestion, si l'on en jugeait par ceux que cet intestin présente chez un animal récemment mort. Dans ce cas, ce ne sont pas les fibres annulaires seulement qui entrent en action, de manière à présenter, par leurs contractions successives, un mouvement vermiculaire. Les fibres longitudinales agissent aussi d'une manière très-marquée, et font rouler entre elles les circonvolutions intestinales, dont elles changent à chaque instant les rapports. On n'observe jamais ces mouvemens plus prononcés que lorsqu'on a détaché sur un animal vivant toute la masse des intestins.

Les mouvemens que présente le gros intestin offrent à peu près les mêmes caractères que ceux de l'intestin grêle : comme ces derniers, ils ne se montrent pas toujours dans le même sens, et poussent les matières qui sont contenues dans leur cavité, tantôt vers l'iléon et tantôt vers l'anus. Mais, par l'effet de ce mouvement, ces matières, qui ont déjà pris le caractère de *féces*, ne peuvent jamais rentrer dans l'intestin grêle. La cause qui s'oppose à leur retour est

sur les grands agrégats de matière, l'autre à l'affinité chimique dont les phénomènes se passent dans

---

différente de celle qui empêche le retour dans l'estomac des matières contenues dans le duodénum. L'obstacle dans ce cas, avons-nous dit, est produit par le resserrement des anneaux contractiles, qui se trouvent à la limite des deux cavités; dans l'autre, il est produit par une cause purement mécanique, par la disposition de la valvule iléo-cœcale. Il suit de là que si le mode de contraction des différentes parties du canal intestinal se trouve perverti par quelque cause que ce soit, il pourra se faire que ce resserrement vers le pylore n'ait plus lieu lorsque le duodénum sera agité par son mouvement anti-péristaltique, et alors les matières qui y sont contenues, poussées par la contraction des fibres annulaires, rentreront dans l'estomac. Au cœcum, au contraire, comme l'obstacle est purement mécanique, tant que la valvule iléo-cœcale ne sera point rompue, elle opposera un obstacle insurmontable au retour des *féces* dans l'intestin grêle.

Les mouvemens du gros intestin, suffisans pour faire marcher les excrémens jusque dans le rectum, ne seraient point, dans l'état de santé, assez énergiques pour les expulser entièrement en surmontant la résistance que présente habituellement le sphincter; la contraction de l'intestin, dans la défécation, est aidée par la pression qui résulte de l'abaissement du diaphragme, et de la contraction des muscles obliques et transverses de l'abdomen.

Nous venons de faire connaître les mouvemens qui président à la marche du bol alimentaire dans le canal intes-

les molécules des diverses substances. Barthez, pour faire sentir la différence qui les sépare, prend

---

tinal. On a pu voir qu'ils n'ont entre eux que bien peu de ressemblance. Le seul caractère qui leur soit commun est d'être soustraits à l'influence de la volonté. Encore cela souffre-t-il une exception pour certains individus qui jouissent de la faculté de ruminer. (On a vu la volonté s'exercer encore sur la production d'autres *mouvemens organiques sensibles*. Bayle arrêtait à volonté les battemens de son cœur.) Si nous examinons les mouvemens du tube digestif quand il est vide d'alimens, nous voyons leur différence d'une manière non moins tranchée. L'œsophage présente ces mouvemens alternatifs que nous avons décrits ; une contraction très-énergique de son tiers inférieur, puis subitement le relâchement le plus complet. A l'estomac nous voyons seulement quelques ondulations, qui se promènent irrégulièrement de l'un à l'autre orifice. Dans les intestins, ces mouvemens offrent à peu près le même rhythme, mais le sillon formé par le resserrement des fibres annulaires est plus profond, et le mouvement ondulatoire présente moins de lenteur. Si l'on introduit à l'intérieur de l'estomac un médicament excitant, ces contractions deviennent plus marquées, les mouvemens deviennent plus rapides; mais ils conservent toujours le même caractère. Le resserrement se fait progressivement, et jamais à la manière brusque d'un muscle de la locomotion. De toutes les substances dont on peut se servir pour déterminer ces mouvemens, il n'en est aucune dont l'action soit plus efficace que la vératrine, nouvel alcali végétal extrait de la cévadille, *veratrum sabadilla.*

la comparaison d'une montre dont l'aiguille à secondes parcourt d'une manière très-apparente la

---

Si on excite la paroi externe du tube digestif par un stimulus quelconque, par la percussion du doigt, par une piqûre, par une décharge galvanique, on voit à l'œsophage une contraction brusque des fibres longitudinales et circulaires, qui rétrécit l'organe, et le raccourcit tout à la fois; le relâchement a lieu instantanément et d'une manière aussi tranchée. A l'estomac on n'aperçoit point de mouvement dans le sens de la longueur; on ne voit qu'un resserrement annulaire, qui se développe lentement au point excité, et qui ordinairement ne se transmet point aux parties voisines. Sur les intestins l'excitation détermine une contraction plus marquée, et assez souvent dans les parties voisines une espèce de mouvement péristaltique; mais ce mouvement est toujours très-lent, et ne ressemble en rien à la contraction brusque de l'œsophage.

La différence entre les mouvemens de l'œsophage et ceux des autres parties du canal intestinal est surtout bien remarquable dans les oiseaux. Chez eux l'œsophage a l'apparence purement membraneuse; et pourtant il se contracte comme un muscle de la locomotion, pendant que l'estomac, qui présente des muscles épais rouges très-semblables aux muscles locomoteurs, offre des mouvemens lents gradués vermiculaires, comme toute la partie du canal qui est au-dessous.

Il existe enfin entre les mouvemens du canal intestinal une différence relativement à la manière dont ils se terminent. Ceux des intestins, peu sensibles pendant la vie, acquiè-

circonférence, et dont l'aiguille à heures se meut aussi, quoiqu'on ne distingue pas sa marche.

La contractilité organique sensible répond à peu près à ce qu'on nomme *irritabilité;* la contractilité organique insensible, à ce qu'on appelle *tonicité.* Mais ces deux mots semblent supposer, dans les propriétés qu'ils indiquent, une diversité de nature, tandis que cette diversité n'existe que dans l'apparence extérieure. Aussi je préfère d'employer pour toutes deux un terme commun, *contractilité organique*, qui désigne leur caractère général, celui d'appartenir à la vie intérieure, d'être indépendantes de la volonté, et d'ajouter à ce terme commun un adjectif qui exprime l'attribut particulier à chacune.

On aurait, en effet, des idées bien inexactes de ces deux modes de mouvemens, si on les considérait comme tenant à des principes différens. L'un n'est que l'extrême de l'autre; tous deux s'enchaînent par des gradations insensibles. Entre la contractilité obscure, mais réelle, nécessaire à la nutrition des ongles, des poils, etc., et celle que nous présentent les mouvemens des intestins, de l'es-

---

rent au moment de la mort une très-grande intensité; pendant que ceux de l'œsophage, auparavant si marqués, cessent sur-le-champ, et de la manière la plus complète.

tomac, etc., il est des nuances infinies qui servent de transition : tels sont les mouvemens du dartos (1), des artères, de certaines parties de l'organe cutané, etc.

La circulation est très-propre à nous donner une idée de cet enchaînement graduel des deux espèces de contractilité organique : c'est en effet celle qui est sensible, qui préside, dans le cœur et les gros vaisseaux (2), à cette fonction; peu à peu elle devient

---

(1) Ce n'est pas le dartos qui se contracte dans les mouvemens du scrotum, c'est la peau elle-même qui donne lieu à ce mouvement vermiculaire qu'on observe dans cette partie. Ce mouvement peut être déterminé par des excitans de genres très-différens; par l'impression du froid, par le pincement de la peau, par la sensation d'une vive frayeur. J'ai vu ces mouvemens tellement prononcés chez un homme auquel je me préparais à faire la ponction pour l'hydrocèle, que je fus obligé d'attendre assez long-temps dans la crainte de blesser le testicule, que ces mouvemens faisaient remonter et descendre avec précipitation.

(2) On pourrait croire, d'après cette phrase, que Bichat supposait que les grosses artères influaient sur le cours du sang par une contraction active analogue à la contraction musculaire; mais cette opinion n'est point la sienne. Il a voulu dire seulement que le sang continuait à se mouvoir dans les grosses artères uniquement sous l'influence du cœur. Cette contraction des gros troncs artériels a été, au reste, soutenue par plusieurs anatomistes, et l'est même

moins apparente, à mesure que le diamètre du système vasculaire diminue; enfin elle est insen-

---

encore à présent par quelques-uns. Il existe donc aujourd'hui trois théories principales relativement à la circulation.

Dans la première, on soutient que toutes les parties du système artériel sont irritables, et qu'elles se contractent à la manière des tissus musculaires ; plusieurs même ajoutent qu'elles peuvent se dilater spontanément, comme cela arrive à chaque instant au cœur. Dans cette supposition, les artères pourraient au besoin suffire seules pour entretenir le cours du sang.

Dans la seconde opinion, qui est celle d'Harvey, et qui est encore adoptée aujourd'hui, plus particulièrement par les physiologistes anglais, on affirme, au contraire, que les artères ne sont contractiles en aucun point ; que si elles se resserrent dans certains cas, c'est en vertu de cette propriété commune à tous les solides par laquelle ils reviennent sur eux-mêmes quand la cause qui les a distendues cesse d'agir. Les partisans de cette opinion en concluent que les artères n'ont et ne peuvent avoir aucune influence sur le mouvement du sang qui les parcourt, et que le cœur est le principal, et, pour ainsi dire, le seul agent de la circulation.

La troisième opinion enfin, celle qui règne maintenant le plus généralement en France, consiste dans la réunion des deux précédentes : on y considère les troncs et les principales branches artérielles comme incapables d'agir sur le sang ; mais on attribue cette propriété aux petites artères, et l'on pense qu'elle est très-développée dans les dernières divisions de ces vaisseaux. Ainsi, dans cette opinion mixte,

sible dans les capillaires, où la tonicité seule s'observe.

---

le sang se mène par l'unique influence du cœur dans toutes les artères d'un calibre un peu considérable; il se meut en partie sous l'influence du cœur, et en partie sous celle des parois dans les artères plus petites, et enfin il est mu par la seule action des parois dans les dernières divisions artérielles. Cette action des petits vaisseaux est aussi envisagée comme la cause principale du cours du sang dans les veines.

Dans une question de cette nature, les expériences seules peuvent fixer notre opinion. Celle-ci offre plusieurs points à éclaircir.

Le premier et le plus facile à décider est de déterminer si les artères sont ou ne sont pas irritables. Le problème était en quelque sorte résolu relativement aux grosses artères par les expériences de Haller et de ses disciples, de Bichat lui-même, et par celles que M. Nysten a faites sur l'homme. Afin d'avoir une conviction encore plus intime, j'ai cherché, par tous les moyens connus, à développer l'irritabilité des parois artérielles; je les ai successivement soumises à l'action des instrumens piquans, des caustiques et du galvanisme, et je n'ai jamais rien aperçu qui ressemblât à un phénomène d'irritabilité; et comme ceux qui soutiennent l'irritabilité des artères prétendent que si l'on n'aperçoit pas les contractions, c'est qu'on agit sur des animaux trop petits, et chez lesquels les effets sont peu apparens en raison du petit diamètre de ces canaux, j'ai répété l'expérience sur de grands animaux, des chevaux, des ânes, et je n'ai jamais observé d'autres mouvemens que les mouvemens communiqués.

Les grosses artères ne présentant pas de contraction, on

Considérer, avec la plupart des auteurs, l'irritabilité comme une propriété exclusivement inhé-

---

devait croire que les petites n'en auraient pas présenté davantage; mais comme parmi les physiologistes qui rejettent l'irritabilité des troncs artériels, les uns, comme Haller, ne parlent pas des branches, les autres leur accordent la contractilité, il fallait soumettre cette question à l'expérience; or, ces petits vaisseaux, comme les vaisseaux plus grands, sont restés parfaitement immobiles sous l'action du scalpel, des caustiques et du courant galvanique.

L'irritabilité n'existe donc ni dans les grosses ni dans les petites artères. Quant aux dernières divisions artérielles, comme les vaisseaux qui les forment sont si petits, qu'ils ne tombent point sous les sens, au moins dans l'état de santé, personne ne peut affirmer ni nier qu'elles soient irritables. Cependant, si on s'en rapporte à l'analogie, on doit croire qu'elles n'ont aucun mouvement sensible. Dans les animaux à sang froid, en effet, il est facile de voir le sang circuler dans ces vaisseaux, et même passer dans les veines; or les vaisseaux eux-mêmes paraissent tout-à-fait immobiles.

De ce que les artères ne peuvent agir sur le sang en se contractant à la manière des muscles, faut-il en conclure qu'elles n'ont aucune action sur ce liquide, et qu'elles se comportent à peu près sous ce rapport comme des canaux inflexibles? Je suis bien éloigné de le croire. Si, en effet, les artères n'avaient aucune influence sur le sang, ce liquide, mu par la seule impulsion du cœur, devrait, en vertu de son incompressibilité, être alternativement en mouvement et en repos. C'est, en effet, ce que pensait Bichat, et ce qu'il a avancé dans d'autres ouvrages; c'est ce qu'a soutenu

rente aux muscles, comme étant un de leurs caractères distinctifs de ceux des autres organes,

---

depuis, de la manière la plus formelle, M. le docteur *Johnson*, de Londres. Il est cependant très-facile de prouver que ce n'est point ainsi que le sang se meut dans ces vaisseaux. Ouvrez une grosse artère sur un animal vivant, le sang s'échappera en formant un jet continu, mais saccadé ; ouvrez une petite artère, le sang sortira en formant un jet continu et uniforme. Les mêmes phénomènes ont lieu chez l'homme si les artères sont ouvertes, soit par accident, soit dans les opérations de chirurgie. Le cœur ne pouvant occasioner un écoulement continu, puisque son action est intermittente, il faut donc que les artères agissent sur le sang; cette action ne peut être que la disposition qu'elles ont à se resserrer, et même à s'oblitérer entièrement. Bichat pense que cette tendance à se rétrécir n'est pas assez marquée dans les artères pour expulser le sang contenu dans leur cavité. Il avance que le vaisseau ne revient sur lui-même que quand le sang a cessé de le distendre. S'il en était ainsi, les artères équivaudraient à des canaux inflexibles, et le cours du sang artériel ne serait point continu ; mais on peut aisément démontrer que la force par laquelle se resserrent les artères est plus que suffisante pour chasser le sang qu'elles contiennent.

Quand deux ligatures sont appliquées en même temps et à quelques centimètres de distance sur deux points d'une artère qui ne fournit pas de branches, on a une longueur d'artère dans laquelle le sang n'est plus soumis qu'à la seule influence des parois. Si l'on fait à cette portion du vaisseau une petite ouverture, presque tout le sang qu'elle contenait

exprimer cette propriété par un mot qui indique ce siége exclusif, c'est, je crois, ne pas la conce-

---

est aussitôt lancé au dehors, et l'artère se rétrécit beaucoup. Cette expérience est connue depuis long-temps, et réussit constamment. En voici une autre qui m'est propre, et qui peut, ce me semble, mettre le phénomène dans tout son jour : J'ai mis à découvert l'artère et la veine crurales d'un chien dans une certaine étendue; j'ai passé au-dessous de ces vaisseaux, près du tronc, un lien, que j'ai ensuite serré fortement à la partie postérieure de la cuisse, de manière que tout le sang artériel arrivât au membre par l'artère crurale, et que tout le sang veineux retournât au tronc par la veine crurale; j'ai appliqué alors une ligature sur l'artère, et en quelques instans ce vaisseau s'est vidé complétement dans la partie placée au-dessous de la ligature.

Il est donc bien prouvé que la force avec laquelle les artères reviennent sur elles-mêmes est suffisante pour expulser le sang qu'elles contiennent. Mais de quelle nature est ce resserrement? Nous avons prouvé qu'il ne peut être attribué à l'irritabilité. Tout porte à croire qu'on doit le rapporter à l'élasticité très-grande dont jouissent les parois artérielles, élasticité qui est mise en jeu dès que le cœur pousse une certaine quantité de sang dans la cavité de ces vaisseaux. Cette propriété des artères étant connue, il est aisé de concevoir comment l'agent principal du mouvement artériel, étant alternatif, le cours du liquide est cependant continu. L'élasticité des parois artérielles représente celle du réservoir d'air dans certaines pompes à jeu alternatif, et qui pourtant fournissent le liquide d'une manière continue.

voir telle que la nature l'a distribuée à nos parties.

Il ne suffit pas de reconnaître l'espèce d'influence qu'a le resserrement des artères sur le mouvement du sang artériel : il faut savoir si ce resserrement n'influe pas d'une manière sensible sur le cours du sang dans les veines. C'est ce qu'éclaircit l'expérience suivante : Mettez à nu, comme dans l'expérience précédente, l'artère et la veine crurale d'un chien; liez fortement le membre, en ayant le soin de n'y pas comprendre ces vaisseaux; liez ensuite la veine crurale, et faites-y, au-dessous de la ligature, une petite ouverture d'une ligne ou deux de longueur ; le sang coule en formant un jet continu. Si l'on comprime l'artère de manière à y intercepter le cours du sang, le jet continue encore quelques instans ; mais on le voit diminuer sensiblement, à mesure que l'artère se vide. Il cesse enfin tout-à-fait dès que l'artère est entièrement vide; et quoique la veine reste distendue par le sang dans toute sa longueur, le liquide ne sort plus par la petite plaie. Si on cesse alors de comprimer l'artère, le sang s'y précipite avec force, et presque au même instant il recommence à couler par l'ouverture de la veine, et le jet se rétablit comme auparavant. Si l'on gêne le cours du sang dans l'artère, on n'a qu'un faible jet par la veine; il en est de même si l'on intercepte et permet alternativement le passage de ce liquide.

Je rends le même phénomène évident d'une autre manière : j'introduis dans l'artère crurale l'extrémité d'une seringue remplie d'eau à 30 degrés; je pousse lentement le piston, et bientôt le sang sort par l'ouverture de la veine, d'abord seul et ensuite mêlé à l'eau, et il forme un jet d'au-

Les muscles occupent sans doute, sous ce rapport, le premier rang dans l'échelle des solides animés ; ils ont le maximum de contractilité organique : mais tout organe qui vit réagit comme eux, quoique d'une manière moins apparente, sur l'excitant qu'on y applique artificiellement, ou sur le fluide qui y aborde dans l'état naturel, pour y porter la matière des sécrétions, de la nutrition, de l'exhalation ou de l'absorption.

Rien de plus incertain, par conséquent, que la règle communément adoptée pour prononcer sur la nature musculaire ou non musculaire d'une partie ; règle qui consiste à examiner si elle se contracte sous l'action des irritans naturels ou artificiels.

Voilà comment on admet une tunique charnue dans les artères, quoique tout, dans leur organisation, soit étranger à celle des muscles ; comment

---

tant plus considérable que l'on presse le piston avec plus de force.

Prouver, comme nous l'avons fait, que le cœur conserve une influence manifeste sur le cours du sang dans les vaisseaux capillaires, ce n'est point avancer que ces vaisseaux n'ont point d'action sur le mouvement de ce fluide. Une foule de phénomènes physiologiques établissent, au contraire, que les capillaires peuvent se prêter avec plus ou moins de facilité au passage du sang, et par conséquent influencer sensiblement son cours.

on prononce que la matrice est charnue, quoiqu'une foule de différences la distingue de ces sortes de substances ; comment on a admis une texture musculeuse dans le dartos, l'iris, etc., quoique rien de semblable ne s'y observe.

La faculté de se contracter sous l'action des irritans est, comme celle de sentir, inégalement répartie dans les organes ; ils en jouissent à des degrés différens : ce n'est pas la concevoir que de la considérer comme exclusivement propre à certains. Elle n'a point son siége unique dans la fibrine des muscles, comme quelques-uns l'ont pensé. Vivre est la seule condition qui soit nécessaire aux fibres pour en jouir. Leur tissu particulier n'influe que sur la somme qu'ils en reçoivent; il paraît qu'à telle texture organique est attribuée, si je puis parler ainsi, telle dose de contractilité ; à telle autre texture, telle autre dose, etc.; en sorte que, pour employer les expressions qui m'ont servi en traitant de la sensibilité, expressions impropres il est vrai, mais seules capables de rendre mon idée, les différences dans la contractilité organique de nos diverses parties ne portent que sur la quantité et non sur la nature de cette propriété : voilà en quoi consistent uniquement les nombreuses variétés de cette propriété, suivant qu'on la considère dans les muscles, les ligamens, les nerfs, les os, etc.

Si un mode spécial de contraction devait être exprimé dans les muscles par un mode particulier, ce ne serait pas sans doute la contractilité organique, mais bien celle des muscles volontaires, puisqu'eux seuls, entre toutes nos parties, se meuvent sous l'influence du cerveau. Mais cette propriété est étrangère à leur tissu, et ne leur vient que de cet organe ; car, là où ils cessent de communiquer directement avec lui par les nerfs, ils cessent aussi d'être à mouvement volontaire.

Ceci nous mène à examiner les limites placées entre l'une et l'autre espèce de contractilité. Nous avons vu que celles qui distinguent les deux modes de sensibilité ne paraissent tenir qu'à la proportion plus ou moins grande de cette force ; qu'à telle dose cette propriété est, si je puis m'exprimer ainsi, animale, à telle autre plus faible, organique, et que souvent, par la simple augmentation ou diminution d'intensité, elles empruntent, tour à tour et réciproquement, leurs caractères respectifs. Nous avons vu un phénomène presque analogue dans les deux subdivisions de la contractilité organique.

Il n'en est pas ainsi des deux grandes divisions de la contractilité considérée en général. L'organique ne peut jamais se transformer en animale ; quelle que soit son exaltation, son accroissement d'énergie, elle reste constamment de même nature.

L'estomac, les intestins prennent souvent une susceptibilité pour la contraction, telle que le moindre contact les fait soulever (1) et y détermine de

(1) Dans aucune circonstance l'estomac ne se soulève, comme le dit Bichat. Nous avons fait connaître, dans une note précédente, quels sont les mouvemens ordinaires de ce viscère, à l'état de vacuité, pendant la digestion et sous l'influence d'un *stimulus* interne ou externe. Aucun de ces mouvemens n'est suffisant pour reproduire cette expulsion brusque et énergique qui caractérise le vomissement. L'opinion que l'estomac se soulève dans le vomissement a pris naissance dans un temps d'ignorance, et l'on a droit de s'étonner qu'elle ait trouvé jusqu'à nos jours des partisans. Ce n'est pas qu'on l'ait constamment suivie; Bayle et P. Chirac l'avaient combattue par des expériences: Senac, van Swieten, Duverney, s'étaient déclarés contre elle; mais Haller, en l'adoptant, changea tout à coup les esprits, et fixa les incertitudes de ce grand nombre de physiologistes qui, ne prenant pas la peine de faire eux-mêmes des expériences, aiment à se reposer sur la foi d'un nom fameux. Certainement, en physiologie les opinions de Haller sont en général d'un grand poids; mais c'est qu'avant de les énoncer en proposition générale, ce sage observateur avait coutume de répéter un grand nombre de fois les expériences sur lesquelles il les fondait: or, dans ce cas, il n'a pas assez douté de l'usage de l'estomac dans le vomissement. Il a fait quatre expériences seulement, moins pour s'assurer que le phénomène existât que pour le voir tel qu'il le supposait. Il est bien difficile, même pour le meilleur esprit,

violens mouvemens ; or, ces mouvemens conservent toujours alors leur type et leur caractère pri-

---

de se dépouiller en observant, des idées reçues précédemment sans examen. On peut donc croire que, dans cette circonstance, Haller a vu légèrement. Ces considérations m'ont déterminé, il y a quelques années, à m'assurer par moi-même de ce qui se passe dans le vomissement, et de la part qu'y prend l'estomac. Je rapporterai brièvement les expériences que je tentai à ce sujet. La première fut faite sur un chien de moyenne taille, auquel je fis avaler six grains d'émétique. Quand ce médicament eut excité des nausées, j'incisai la ligne blanche au niveau de l'estomac, et j'introduisis mon doigt dans l'abdomen. A chaque nausée, je le sentais comprimé assez fortement en haut par le foie, qu'abaissait le diaphragme, et en bas par les intestins, que pressaient les muscles abdominaux. L'estomac me paraissait aussi comprimé ; mais au lieu de le sentir se contracter, il me semblait, au contraire, augmenter de volume. Les nausées, cependant, se rapprochaient de plus en plus, et les efforts plus marqués qui précèdent le vomissement se manifestaient. Le vomissement enfin se montra, et alors je sentis mon doigt pressé avec une force vraiment extraordinaire. L'estomac se vida d'une partie des alimens qu'il contenait; mais je n'y distinguai aucune contraction sensible. Les nausées ayant cessé quelques instans, j'agrandis l'ouverture de la ligne blanche, afin d'observer l'estomac. Aussitôt que l'incision fut agrandie, l'estomac vint s'y présenter, et fit effort pour sortir de l'abdomen; mais je m'y opposai en le comprimant avec la main. Les nausées recom

mitif, jamais le cerveau n'en règle les secousses irrégulières, comme dans l'accroissement de sen-

---

mencèrent au bout de quelques minutes, et je ne fus pas peu surpris de voir l'estomac se remplir d'air, à mesure qu'elles se rapprochaient. En très-peu de temps l'organe tripla de volume; le vomissement suivit bientôt cette dilatation, et il fut sensible pour toutes les personnes présentes, que l'estomac avait été comprimé sans avoir éprouvé la moindre contraction dans ses fibres. Cet organe se vida d'air et d'une portion d'alimens; mais, immédiatement après la sortie de ces matières, il était flasque, et ce ne fut qu'au bout de quelques instans que, se resserrant peu à peu sur lui-même, il reprit à peu près les mêmes dimensions qu'il avait avant le vomissement. Un troisième vomissement eut lieu, et nous vîmes se reproduire la même série de phénomènes.

Afin de savoir d'où venait l'air qui, pendant les nausées, distendait l'estomac, j'appliquai une ligature sur l'estomac, près de l'ouverture pylorique, de manière à fermer la communication qui existe entre cet organe et l'intestin grêle, et je fis avaler au chien six autres grains d'émétique en poudre. Au bout d'une demi-heure le vomissement reparut, accompagné des mêmes phénomènes. Le gonflement de l'estomac par l'air fut au moins aussi marqué que dans l'expérience précédente; du reste, aucune trace de contraction dans l'estomac; on ne distinguait pas même sensiblement son mouvement péristaltique. L'animal ayant été tué quelques instans après, dans une expérience qui n'avait point de rapport au vomissement, nous examinâmes l'abdomen. Nous

sibilité organique, il perçoit les pressions qui auparavant n'arrivaient point à lui.

---

vîmes que l'estomac avait des dimensions considérables ; son tissu était flasque, et nullement contracté : la ligature, placée à l'orifice pylorique, ne s'était point dérangée ; l'air n'avait pu pénétrer par cette voie.

Ayant répété cette expérience, et obtenu constamment les mêmes résultats, je crus être en droit de conclure avec Chicac et Duverney, que la pression mécanique exercée sur l'estomac par le diaphragme et les muscles abdominaux entrait pour beaucoup dans la production du vomissement ; or, s'il en était ainsi, en soustrayant l'estomac à cette pression, on devait empêcher le vomissement : l'expérience confirma cette conjecture.

J'injectai dans la veine d'un chien quatre grains d'émétique dissous dans deux onces d'eau commune (par ce moyen on obtient le vomissement d'une manière plus prompte et plus sûre) ; je fis ensuite une ouverture à l'abdomen ; et quand les premiers efforts de vomissement commencèrent à paraître, je tirai promptement au dehors la totalité de l'estomac ; ce qui n'empêcha pas les efforts de vomissement de continuer. L'animal fit absolument les mêmes efforts que s'il eût vomi ; mais il ne sortit aucune matière de l'estomac ; cet organe resta complétement immobile. Je voulus voir alors quel serait l'effet d'une pression exercée sur l'estomac ; pour cela, je plaçai la main droite sur la face antérieure de cet organe, et la main gauche sur la face postérieure. A peine la pression fut-elle commencée que les efforts de vomissement, c'est-à-dire la

D'où naît cette différence dans les phénomènes de la sensibilité et de la contractilité? Je ne puis

---

contraction du diaphragme et celle des muscles de l'abdomen recommencèrent avec force. Je suspendis la pression; les muscles abdominaux et le diaphragme suspendirent bientôt leurs contractions. Je renouvelai la pression; les contractions des muscles recommencèrent : je la suspendis de nouveau; elles cessèrent; et ainsi sept ou huit fois de suite. La dernière fois, j'exercai une pression forte et soutenue; ce qui produisit un véritable vomissement. Une partie des matières contenues dans l'estomac fut évacuée. Je répétai cette expérience sur un autre chien; j'observai les mêmes faits; seulement je remarquai de plus que les contractions du diaphragme et des muscles abdominaux pouvaient être déterminées par une simple traction exercée sur l'œsophage.

Dans l'expérience que nous venons de rapporter, la substance vomitive avait été introduite dans les veines, et nous avons fait remarquer que les effets étaient plus prompts et plus sûrs que si la même substance eût été introduite dans l'estomac. Cela seul devait porter à soupçonner que le vomissement n'était pas dû, comme on le croyait généralement, à l'impression de l'émétique sur la membrane muqueuse de l'estomac; car, dans ce cas, son action aurait dû être plus prompte quand il était mis directement en contact avec cette membrane que quand il y arrivait avec le sang après avoir traversé les poumons et les quatre cavités du cœur. Afin d'éclaircir cette question, afin de voir si les contractions des muscles étaient le résultat de l'impression produite sur l'estomac, ou si elles étaient excitées plus

résoudre cette question d'une manière précise et rigoureuse.

---

directement par la substance vomitive charriée dans le torrent de la circulation, je fis l'expérience suivante :

J'ouvris l'abdomen d'un chien, et, ayant fait sortir par-là l'estomac, je liai avec soin les vaisseaux qui se rendent à ce viscère, et je l'extirpai en totalité (j'avais reconnu dans des expériences précédentes qu'un chien pouvait vivre ainsi quarante-huit heures après qu'on lui avait enlevé l'estomac). Je fis un point de suture aux parois abdominales; puis, ayant mis la veine crurale à découvert, j'injectai dans sa cavité une dissolution de deux grains d'émétique dans une once et demie d'eau. A peine avais-je fini l'injection que le chien commença à avoir des nausées, et bientôt il fit tous les efforts que cet animal a coutume de faire quand il vomit. Ces efforts mêmes me parurent beaucoup plus violens et plus prolongés que dans le vomissement ordinaire. Le chien parut tranquille environ un quart d'heure; je renouvelai alors l'injection, et je poussai toujours dans la veine crurale deux autres grains d'émétique; ce qui fut suivi des mêmes efforts de vomissement. Je répétai plusieurs fois l'expérience, et toujours avec le même succès; mais celle-ci même m'en suggéra une autre, que j'exécutai de la manière uivante : Je pris un chien d'une assez grande taille, auquel 'extirpai l'estomac, comme je l'avais fait dans l'expérience précédente; j'introduisis dans l'abdomen une vessie de cochon, au col de laquelle j'avais fixé, par des fils, une canule de gomme élastique; je fis entrer le bout de cette canule dans l'extrémité de l'œsophage, et je l'y fixai aussi par des

§ VII. *Extensibilité et contractilité de tissu.*

Après avoir présenté quelques réflexions générales sur les forces qui tiennent à la vie d'une

---

fils, en sorte que la vessie simulait assez bien l'estomac, et était, comme lui, en communication avec l'œsophage. Je fis passer dans la vessie environ un demi-litre d'eau commune; ce qui la distendit, mais ne la remplit pas entièrement. Une suture fut pratiquée à la plaie de l'abdomen, et quatre grains d'émétique furent injectés dans la veine jugulaire. Bientôt les nausées se manifestèrent, et furent suivies de véritables efforts de vomissement; enfin, après quelques instans, l'animal vomit en abondance l'eau de la vessie.

Il résultait évidemment des expériences précédentes que les muscles abdominaux et le diaphragme concourent à produire le vomissement; mais il restait à déterminer quelle est la part du diaphragme dans la production de ce phénomène, quelle est celle des muscles abdominaux.

Si le diaphragme n'avait reçu que les nerfs diaphragmatiques, il aurait été facile de s'opposer à la contraction de ce muscle en coupant ces nerfs; mais il reçoit aussi des filets des paires dorsales, et ces filets suffisent pour entretenir ces contractions. Cependant, l'expérience nous a démontré que les nerfs draphragmatiques étant coupés, la contraction du diaphragme diminue très-sensiblement d'énergie, et l'on peut dire, sans se tromper beaucoup, que ce muscle perd, par cette section, les trois quarts de sa

manière immédiate, je vais examiner les propriétés qui ne dépendent que du tissu, de l'arran-

---

force contractile. Il était donc utile de voir quelle influence aurait sur la production du phénomène la section de ces nerfs. Nous avons pratiqué cette section, au cou, sur un chien de trois ans, et nous lui avons ensuite injecté dans la veine jugulaire trois grains d'émétique; il n'y a eu qu'un vomissement très-faible : une autre injection d'émétique, faite un quart d'heure après, n'a pas excité de vomissement. Nous avons ouvert l'abdomen, et nous avons cherché à produire le vomissement en comprimant l'estomac. La pression, quoique très-forte et très-long-temps soutenue, n'a provoqué aucun effort de vomissement; elle ne parut même pas déterminer de nausées. Nous crûmes que cette circonstance pouvait tenir à une disposition individuelle de l'animal; mais ayant plusieurs fois depuis répété cette expérience, nous n'avons pas obtenu d'autres résultats.

Pour bien apprécier la part que prennent dans le vomissement, les muscles abdominaux par leurs contractions, nous devions observer ce qui aurait lieu quand ces muscles ne pourraient plus agir. Il n'y avait qu'un seul moyen d'y parvenir; c'était de séparer ces muscles de leurs attaches aux côtes et à la ligne blanche; c'est ce que nous avons exécuté sur plusieurs animaux; nous avons détaché successivement le grand oblique, le droit et le transverse, ne laissant dans toute l'étendue de la face antérieure de l'abdomen que le péritoine. Lorsque l'on a ainsi enlevé ces muscles, on voit très-distinctement, à travers le péritoine, tout ce qui se passe dans cette cavité; on distingue parfaitement, par exemple, le

gement organique des fibres de nos parties ; ce sont l'extensibilité et la contractilité de tissu.

---

mouvement péristaltique de l'estomac et des intestins ; et si l'estomac se contractait, il serait aisé de s'en assurer. Les muscles abdominaux ainsi détachés, nous avons injecté trois grains d'émétique dans la veine jugulaire, et presque aussitôt les nausées et les vomissemens se sont manifestés par le seul fait de la contraction du diaphragme. Il était curieux de voir, dans la contraction convulsive de ce muscle, toute la masse intestinale poussée en bas, et venant presser fortement sur le péritoine, qui se rompait dans certains points. Dans ce cas, la ligne blanche, formée dans toute sa longueur par un tissu fibreux très-fort, est la seule partie qui résiste à la pression des viscères : son existence est donc tout-à-fait indispensable pour que le vomissement puisse arriver ; peut-être remplit-elle un usage analogue dans l'état ordinaire. Cette expérience prouve que le vomissement peut être produit par les seuls efforts du diaphragme ; ce qui est encore confirmé par l'expérience suivante :

Nous avons, comme ci-dessus, détaché les muscles abdominaux, et mis à nu le péritoine ; nous avons ensuite coupé les nerfs diaphragmatiques, et nous avons injecté de l'émétique dans les veines. L'animal a eu quelques nausées, mais rien de plus. Quoique nous ayons recommencé plusieurs fois l'injection de l'émétique, nous n'avons jamais pu produire aucun effort sensible de vomissement.

Des différentes expériences que nous venons de rapporter, et des faits que nous avons fait connaître dans une note précédente relativement aux mouvemens de l'œsophage, on peut conclure, sans rien hasarder,

Ces deux propriétés se succèdent, s'enchaînent réciproquement, et sont dans une indépendance mutuelle, comme dans les phénomènes vitaux les sensibilités et contractilités organiques ou animales.

L'extensibilité de tissu, ou la faculté de s'allonger, de se distendre au delà de son état ordinaire, par une impulsion étrangère (ce qui la distingue de l'extensibilité de l'iris (1), des corps caverneux, etc.),

---

1° Que le vomissement peut arriver sans que l'estomac présente aucun indice de contraction;

2° Que la pression exercée immédiatement sur l'estomac par le diaphragme et les muscles de l'abdomen, paraît suffire pour la production du vomissement lorsque l'occlusion de la partie inférieure de l'œsophage n'y met point d'obstacle;

3° Que la contraction convulsive du diaphragme et des muscles abdominaux, dans le vomissement par le tartrite antimonié de potasse et les substances vomitives proprement dites, est le résultat d'une action directe de ces substances sur le système nerveux, et indépendante de l'impression ressentie par l'estomac. M.

(1) Les mouvemens de l'iris ne peuvent être attribués à l'expansion active d'un tissu érectile; ils sont dus aux contractions des deux plans musculaires, dont l'un rayonné agrandit l'ouverture de la pupille, l'autre, orbiculaire, la rétrécit.

Les mouvemens de l'iris, comme tous ceux qui reconnaissent pour cause une contraction musculaire, peuvent être

appartient d'une manière sensible à un grand nombre d'organes. Les muscles extenseurs prennent une longueur remarquable dans les fortes tensions des membres ; la peau se prête pour envelopper les tumeurs qui la soulèvent ; les aponévroses se distendent quand un fluide s'accumule au-dessous d'elles, comme on le voit dans l'hydropisie ascite, dans la grossesse, etc. Les membranes muqueuses des intestins, de la vessie, de la vésicule, etc. ; les membranes séreuses de la plupart des cavités, présentent un phénomène analogue dans la plénitude de leurs cavités respectives : les membranes fibreuses, et les os eux-mêmes en sont aussi susceptibles ; ainsi, dans l'hydrocéphale, la dure-mère, le péricrâne et les os du crâne, dans le spina-ventosa et le pédarthrocacé, le périoste, les extrémités ou le milieu des os longs éprouvent-ils une semblable distention. Le rein, le cerveau, le

---

excités assez long-temps encore après la mort par un choc galvanique. Pendant la vie, les mouvemens de la pupille sont produits, chez l'homme, par l'impression plus ou moins vive de la lumière sur la rétine. Mais ils sont hors de l'influence de la volonté ; chez les oiseaux au contraire ils y paraissent entièrement soumis. Chez ces animaux, on peut encore après la mort et sur un œil entièrement détaché, faire naître les mouvemens de l'iris en piquant le nerf optique. M.

foie, dans les abcès qui se développent à leur intérieur, la rate et le poumon, lorsqu'une grande quantité de sang en pénètre le tissu, les ligamens dans les hydropisies articulaires, tous les organes, en un mot, dans mille circonstances diverses, nous offrent des preuves sans nombre de cette propriété qui est inhérente à leur tissu, et non précisément à leur vie ; car tant que ce tissu reste intact, l'extensibilité subsiste, lors même que depuis long-temps la vie les a abandonnés. La décomposition, la putréfaction, et tout ce qui altère le tissu organique, est le seul terme de l'exercice de cette propriété, dans laquelle les organes sont toujours passifs, et soumis à une influence mécanique de la part des différens corps qui agissent sur eux.

Il est, pour les divers organes, une échelle d'extensibilité : au haut se placent ceux qui jouissent de plus de mollesse dans l'arrangement de leurs fibres, comme les muscles, la peau, le tissu cellulaire, etc. ; au bas se trouvent ceux que caractérise une grande densité, comme les os, les cartilages, les tendons, les ongles, etc.

Prenons garde cependant de nous en laisser imposer par certaines apparences sur l'extensibilité de nos parties. Ainsi les membranes séreuses, sujettes, au premier coup d'œil, à d'énormes distensions, s'agrandissent cependant beaucoup

moins par elles-mêmes que par le développement de leurs plis, comme je l'ai prouvé ailleurs très-longuement. Ainsi le déplacement de la peau qui abandonne les parties voisines pour venir recouvrir certaines tumeurs, pourrait-il faire croire à une extensibilité plus grande que celle dont elle est susceptible, etc.

A l'extensibilité de tissu répond un mode particulier de contractilité, dont on peut désigner le caractère par le même mot, ou par cette expression, *contractilité par défaut d'extension.* En effet, pour qu'elle entre en exercice dans un organe, il suffit que l'extensibilité cesse d'y être en action.

Dans l'état ordinaire, la plupart de nos organes sont entretenus à un certain degré de tension, par différentes causes; les muscles locomoteurs par leurs antagonistes; les muscles creux par les substances diverses qu'ils renferment; les vaisseaux par les fluides qui y circulent; la peau d'une partie par celle des parties voisines; les parois alvéolaires par les dents qu'elles contiennent, etc. Or, si ces causes cessent, la contraction survient: coupez un muscle long, l'antagoniste se raccourcit; videz un muscle creux, il se resserre; empêchez l'artère de recevoir le sang, elle devient ligament; incisez la peau, les bords de l'incision se séparent, entraînés par la rétraction des parties cutanées voisines; arrachez une dent, l'alvéole s'oblitère, etc.

Dans ces cas, c'est la cessation de l'extension naturelle qui détermine la contraction; dans d'autres, c'est la cessation d'une extension contre nature. Ainsi voit-on se resserrer le bas-ventre après l'accouchement ou la ponction; le sinus maxillaire après l'extirpation d'un fongus; le tissu cellulaire, après l'ouverture d'un dépôt; la tunique vaginale, après l'opération de l'hydrocèle; la peau du scrotum, après l'amputation d'un testicule volumineux qui la distendait; les poches anévrysmales, après l'évacuation du fluide, etc.

Ce mode de contractilité est parfaitement indépendant de la vie; il ne tient, comme l'extensibilité, qu'au tissu, à l'arrangement organique des parties (1); il reçoit bien des forces vitales un

---

(1) Lorsqu'un malade meurt après avoir été privé pendant long-temps d'alimens solides et liquides, il n'est pas rare de trouver chez lui l'estomac et les intestins considérablement diminués dans leurs deux dimensions, la cavité intérieure presque entièrement effacée, la longueur restant à peine le tiers de ce qu'elle était avant la maladie. On peut bien dire avec Bichat que c'est là un resserrement par défaut d'extension. Mais que ce mode de contractilité soit comme il le dit parfaitement indépendant de la vie, qu'il soit dû uniquement à l'arrangement des parties, c'est ce que l'on ne peut accorder. S'il en était ainsi en effet, en vidant l'estomac après la mort, on devrait déterminer un rétrécissement semblable

accroissement d'énergie, ainsi la rétraction d'un muscle coupé après la mort est-elle bien moindre que celle d'un muscle divisé pendant la vie, ainsi l'écartement de la peau varie-t-il aussi dans ces deux circonstances; mais quoique moins prononcée, la contractilité subsiste toujours; elle n'a de terme, comme l'extensibilité, que dans la désorganisation des parties par la décomposition, la putréfaction, etc., et non dans l'anéantissement de leurs forces vitales.

La plupart des auteurs ont confondu les phénomènes de cette contractilité avec ceux de la contractilité organique insensible, ou de la tonicité; tels sont Haller, Blumenbach, Barthez, etc., qui ont rapporté au même principe le retour sur elles-mêmes des parties abdominales distendues, l'écartement de la peau ou d'un muscle divisé, et la contraction du dartos par le froid, la crispation des parties par certains poisons, par les styptiques, etc. Les premiers de ces phénomènes sont dus à la contractilité par défaut d'extension, qui ne suppose jamais d'irritans appliqués sur les parties; les seconds à la tonicité qui ne s'exerce jamais que par leur influence.

à celui qui se produit pendant la vie. Or, l'expérience nous montre qu'il n'en arrive pas ainsi. L'estomac vidé reste flasque, et ne se resserre point d'une quantité appréciable.

Je n'ai pas non plus assez distingué ces deux modes de contractions dans mon ouvrage sur les membranes, mais on doit évidemment établir entre eux des limites tranchantes.

Une application rendra ceci beaucoup plus sensible. Prenons pour cela un organe où se rencontrent toutes les espèces de contractilités dont j'ai parlé jusqu'ici, un muscle volontaire, par exemple; en y distinguant ces espèces avec précision, nous pourrons en donner une idée claire et distincte.

Ce muscle entre en action, 1° par l'influence des nerfs qu'il reçoit du cerveau : c'est la contractilité animale; 2° par l'excitation d'un agent chimique ou physique appliqué sur lui, excitation qui y détermine artificiellement un mouvement de totalité analogue à celui qui est naturel au cœur et aux autres muscles involontaires : c'est la contractilité organique sensible, l'irritabilité; 3° par l'abord des fluides qui en pénètrent toutes les parties pour y porter la matière de la nutrition, et qui y développent un mouvement d'oscillation partiel dans chaque fibre, dans chaque molécule, mouvement nécessaire à cette fonction, comme dans les glandes il est indispensable à la sécrétion, dans les lymphatiques à l'absorption (1), etc. : c'est la contractilité

---

(1) Nous savons que les organes se nourrissent, que les

organique insensible à la tonicité ; 4° par la section transversale de son corps, qui détermine la rétraction des bouts divisés vers leur point d'insertion : c'est la contractilité de tissu, ou la contractilité par défaut d'extension.

Chacune de ces espèces peut isolément cesser dans un muscle : coupez les nerfs qui vont s'y rendre, plus de contractilité animale ; mais les deux modes de contractilités organiques subsisteront. Imprégnez ensuite le muscle d'opium, en y laissant pénétrer les vaisseaux, il cessera de se mouvoir en totalité sous l'impression des irritans ; il perdra son irritabilité ; mais les mouvemens toniques y resteront encore, déterminés par l'abord du sang. Tuez enfin l'animal, ou plutôt, en le laissant vivre, liez tous les vaisseaux qui vont se rendre au membre, le muscle perdra aussi ses forces toniques, et alors restera seule la contractilité de tissu, qui ne cessera que lorsque la gangrène, suite de l'interruption de l'action vitale, surviendra dans le membre.

---

glandes sécrètent, nous savons que certains vaisseaux absorbent (que ce soit ou non les lymphatiques), mais nous ne savons pas si tout cela est produit par un *mouvement partiel d'oscillation dans chaque fibre, dans chaque molécule.* Personne ne peut assurer que ce mouvement existe, parce que personne ne l'a vu.

Cet exemple servira facilement à faire apprécier les différentes espèces de contractilité dans les organes où ces espèces sont assemblées en moins grand nombre que dans les muscles volontaires, comme dans le cœur, les intestins, où il y a contractilité organique sensible, organique insensible et de tissu, l'animale étant de moins; dans les organes blancs, les tendons, les aponévroses, les os, etc., où les contractilités animale et organique sensible manquent, l'organique insensible et celle de tissu restant seules.

En général, ces deux dernières sont inhérentes à toute espèce d'organes, les deux premières n'appartenant qu'à quelques-uns en particulier. Donc on doit choisir la tonicité ou contractilité organique insensible pour le caractère général de toutes les parties qui vivent, et la contractilité de tissu pour attribut commun à toutes les parties vivantes ou mortes qui sont organiquement tissues (1).

Au reste, cette dernière contractilité a, comme l'extensibilité, etc., à laquelle elle est toujours

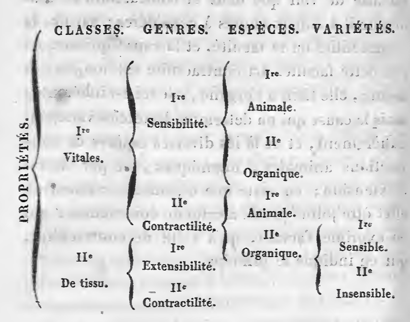
(1) Pourquoi inventer un mot nouveau, quand on a celui d'élasticité qui exprime pour tous les corps en général organiques ou inorganiques, cette tendance à reprendre leur forme et leur volume accoutumés, quand la cause qui les en a fait changer a cessé de s'exercer.

proportionnée, ses degrés divers, son échelle d'intensité : les muscles, la peau, le tissu cellulaire, etc., d'une part, les tendons, les aponévroses, les os, de l'autre, forment sous ce rapport les extrêmes.

D'après tout ce qui a été dit dans cet article, il est aisé de voir que dans la contractilité de tout organe il y a deux choses à considérer ; savoir, la contractilité ou la faculté, et la cause qui met en jeu cette faculté. La contractilité est toujours la même, elle tient à l'organe, elle lui est inhérente ; mais la cause qui en détermine l'exercice varie singulièrement, et de là les diverses espèces de contractions animales, organiques, et par défaut d'extension ; en sorte que ces mots devraient en effet être joints plutôt à celui de contraction, qui en exprime l'action, qu'à celui de contractilité, qui en indique le principe.

§ VIII. *Résumé des propriétés des corps vivans.*

Nous pouvons, je crois, offrir le résumé de cet article sur les propriétés des corps vivans, dans le tableau suivant, qui présentera sous le même coup d'œil toutes ces propriétés.



Je n'ai pas fait entrer dans ce tableau le mode de mouvement de l'iris, des corps caverneux, etc., mouvement qui précède l'abord du sang, et qui n'est point déterminé par lui, la dilatation du cœur (1), et en un mot cette espèce d'extensibi-

(1) Bichat réunit ici trois sortes de mouvemens qui n'ont

lité active et vitale dont certaines parties paraissent susceptibles. C'est que j'avoue qu'en reconnaissant la réalité de cette modification du mouvement vital, je n'ai point encore d'idées claires et précises sur les rapports qui l'unissent aux autres espèces de mobilité, ni sur les différences qui l'en distinguent.

Des propriétés que je viens d'exposer, découlent toutes les fonctions, tous les phénomènes que nous offre l'économie animale : il n'en est aucun que l'on ne puisse, en dernière analyse, y rapporter, comme dans tous les phénomènes physiques nous rencontrons toujours les mêmes principes, les mêmes causes, savoir l'attraction, l'élasticité, etc.

Partout où les propriétés vitales sont en activité, il y a un dégagement et une perte de calorique propres à l'animal, qui lui composent une température indépendante de celle du milieu où il vit.

---

entre eux aucun rapport : la systole des cavités du cœur qu'on doit jusqu'à présent considérer comme une dilatation réellement active. L'augmentation de volume des corps caverneux qui est un effet purement passif de l'accumulation du sang dans ces parties, et qu'on peut reproduire après la mort en y accélérant artificiellement la circulation ; enfin le mouvement de l'iris, mouvement évidemment produit par une contraction musculaire, excitable par une commotion galvanique par la piqûre d'un nerf.

Le mot *caloricité* est impropre à exprimer ce phénomène, qui est un effet général des deux grandes facultés vitales en exercice, qui ne dérive nullement d'une faculté spéciale, distincte de celle-là. On ne dit pas *digestibilité*, *respirabilité*, *sécrétionabilité*, *exhalabilité*, etc., parce que la digestion, la respiration, la sécrétion, l'exhalation sont des résultats de fonctions qui dérivent des lois communes : disons-en autant de la production de la chaleur.

C'est aussi sous ce rapport que la force digestive de Grimeau présente une idée inexacte. L'assimilation des substances hétérogènes à nos organes, est un des grands produits de la sensibilité et de la mobilité, et non d'une force propre. Telles sont encore les forces de formation de Blumenbach, de situation fixe de Barthez, et les principes divers admis par une foule d'auteurs qui ont attribué à des fonctions, à des résultats, des dénominations qui indiquent des lois, des propriétés vitales, etc.

La vie propre de chaque organe se compose des modifications diverses que subissent dans chacune, et la sensibilité et la mobilité vitales, modifications qui entraînent inévitablement dans la circulation et la température de l'organe. Chacun, au milieu de la sensibilité, de la mobilité, de la température, de la circulation générales, a un

mode particulier de sentir, de se mouvoir, une chaleur indépendante de celle du corps, une circulation capillaire qui, soustraite à l'empire du cœur, ne reçoit que l'influence de l'action tonique de la partie (1). Mais passons sur un point de physiologie si souvent discuté, et assez approfondi par d'autres auteurs.

Je ne présente, au reste, ce que je viens de dire des forces vitales, que comme un aperçu sur les modifications diverses qu'elles éprouvent dans les deux vies, que comme quelques idées détachées qui formeront bientôt la base d'un travail plus étendu.

Je n'ai point indiqué non plus les diverses divisions des forces de la vie adoptées par les auteurs; le lecteur les trouvera dans leurs ouvrages, et saisira aisément la différence qui les distingue de celle qui se présente. J'observe seulement que si ces divisions eussent été claires et précises, si les mots *sensibilité*, *irritabilité*, *tonicité*, etc., eussent offert à tous le même sens, nous trouverions de moins dans les écrits de Haller, de Lecat, de

(1) Sans nier l'influence qu'ont sur la circulation les systèmes capillaires des différens organes, nous avons fait voir que jusque dans les veines l'action du cœur se faisait encore sentir et modifiait la marche du sang.

Wyth, de Dehaen, de tous les médecins de Montpellier, etc., une foule de disputes stériles pour la science, et fatigantes pour ceux qui l'etudient.

ARTICLE HUITIÈME.

De l'origine et du développement de la vie animale.

S'il est une circonstance qui établisse une ligne réelle de démarcation entre les deux vies, c'est sans doute le mode et l'époque de leur origine. L'une, l'organique, est en activité dès les premiers instans de l'existence; l'autre, l'animale, n'entre en exercice qu'après la naissance, lorsque les objets extérieurs offrent à l'individu qu'ils entourent des moyens de rapport, de relation : car, sans excitans externes, cette vie est condamnée à une inaction nécessaire; comme, sans les fluides de l'économie, qui sont les excitans internes de la vie organique, celle-ci s'éteindroit. Mais ceci mérite une discussion plus approfondie.

Voyons d'abord comment la vie animale, primitivement nulle, naît ensuite, et se développe.

§ I. *Le premier ordre des fonctions de la vie animale est nul chez le fœtus.*

L'instant où le fœtus commence à exister est presque le même que celui où il est conçu ; mais cette existence, dont chaque jour agrandit la sphère, n'est point la même que celle dont il jouira quand il aura vu la lumière.

On a comparé à un sommeil profond l'état où il se trouve ; cette comparaison est infidèle : dans le sommeil, la vie animale n'est qu'en partie suspendue ; chez lui, elle est entièrement anéantie ou plutôt elle n'a pas commencé. Nous avons vu en effet qu'elle consiste dans l'exercice simultané ou distinct des fonctions du pouls, des nerfs, du cerveau, des organes locomoteurs et vocaux : or, tout est alors inactif dans ces fonctions diverses.

Toute sensation suppose et l'action des corps extérieurs sur le nôtre, et la perception de cette action, perception qui se fait en vertu de la sensibilité, laquelle est ici de deux sortes, ou plutôt transmet deux espèces d'actions, les unes générales, les autres particulières.

La faculté de percevoir des impressions générales, considérée en exercice, forme le *tact*, qui, très-distinct du *toucher*, a pour objet de nous avertir de la présence des corps, de leurs qualités chaudes ou

froides, sèches ou humides, dures ou molles, etc., et autres attributs communs. Percevoir les modifications particulières des corps est l'apanage des sens, dont chacun se trouve en rapport avec une espèce de ces modifications.

Le fœtus a-t-il des sensations générales? pour le décider, voyons quelles impressions peuvent, chez lui, exercer le tact. Il est soumis à une température habituelle; il nage dans un fluide; il heurte, en nageant, contre les parois de la matrice: voilà trois sources de sensations générales.

Remarquons d'abord que les deux premières sont presque nulles; qu'il ne peut avoir la conscience ni du milieu où il se nourrit, ni de la chaleur qui le pénètre. Toute sensation suppose en effet une comparaison entre l'état actuel et l'état passé. Le froid ne nous est sensible que parce que nous avons éprouvé une chaleur antécédente: si l'atmosphère était à un degré invariable de température, nous ne distinguerions point ce degré: le Lapon trouve le bien-être sous un ciel où le Nègre trouveroit la douleur et la mort, s'il s'y était subitement transporté. Ce n'est pas dans le temps des solstices, mais dans celui des équinoxes, que les sensations de chaleur et de froid sont plus vives, parce qu'alors leurs variétés, plus nombreuses, font naître des comparaisons plus fréquentes entre ce que nous sentons et ce que nous avons senti précédemment.

Il en est des eaux de l'amnios comme de la chaleur ; le fœtus n'en éprouve pas l'influence, parce que le contact d'un autre milieu ne lui est pas connu. Avant le bain, l'air ne nous est pas sensible : en sortant de l'eau, l'impression en est pénible ; pourquoi ? c'est qu'alors il nous affecte par la seule raison qu'il y a eu une interruption dans son action sur l'organe cutané.

Le choc des parois de la matrice est-il une cause d'excitation plus réelle que les eaux de l'amnios ou la chaleur? Il semble que oui au premier coup d'œil, parce que le fœtus n'étant soumis que par intervalles à cet excitant, la sensation qui en naît doit être plus vive. Mais remarquons que la densité (1) de la matrice, surtout dans la grossesse, n'étant pas très-supérieure à celle des eaux, l'impression doit être moindre. En effet, plus les corps se rapprochent, par leur consistance, du milieu où nous vivons, moins leur action est puissante sur nous.

---

(1) C'est mal à propos que Bichat s'est servi du mot de densité dont il semble avoir ignoré la véritable signification.

La résistance qu'offre la matrice au fœtus qui vient la heurter est tout-à-fait indépendante de la densité, et résulte seulement du plus ou moins de flexibilité de ses parois. Le liége est bien moins dense que le mercure, et pourtant il fait éprouver au doigt qui le presse une résistance beaucoup plus grande.

L'eau réduite en vapeur, dans le brouillard ordinaire, n'affecte que légèrement le tact; mais à mesure qu'elle se condense dans l'atmosphère, et que le brouillard, en s'épaississant, s'éloigne de la densité de l'air, il est la cause d'une affection plus vive.

L'air, pour l'animal qui respire, est donc vraiment le terme de comparaison général auquel il rapporte, sans s'en douter, toutes les sensations du tact. Plongez la main dans le gaz acide carbonique, le tact ne vous apprendra pas à le distinguer de l'air, parce que leur densité est à peu près la même.

La vivacité des sensations est en raison directe de la différence de la densité de l'air, avec celle des corps, objets de sensation. De même, la mesure des sensations du fœtus est l'excès de densité de la matrice sur celui des eaux; cet excès n'étant pas très-considérable, les sensations doivent être obtuses. C'est ainsi que ce qui nous paraît d'une grande densité doit moins vivement affecter les poissons à raison du milieu où ils vivent.

Cette assertion, relative au fœtus, deviendra plus générale, si nous y ajoutons celle-ci: savoir, que les membranes muqueuses, siége du tact interne, comme la peau l'est du tact extérieur, n'ont point encore chez lui commencé leurs fonctions. Après la naissance, continuellement en contact avec des corps étrangers au nôtre, elles trouvent dans ces

corps des causes d'irritation, qui, renouvelées sans cesse, en deviennent plus puissantes pour les organes. Mais chez le fœtus, point de succession dans ces causes; c'est toujours la même urine, le même méconium, le même mucus qui exercent leur action sur la vessie, les intestins, la membrane pituitaire, etc.

Concluons de tout cela que les sensations générales du fœtus sont faibles, presque nulles, quoiqu'il soit environné de la plupart des causes qui dans la suite doivent les lui procurer. Les sensations particulières ne sont pas chez lui plus actives; mais cela tient vraiment à l'absence des excitans.

L'œil que ferme la membrane pupillaire, la narine dont le développement est à peine ébauché, ne seroient point susceptibles de recevoir d'impressions, en supposant que la lumière ou les odeurs pussent agir sur eux. Appliquée contre le palais, la langue n'est en contact avec aucun corps qui puisse y produire un sentiment de saveur; le fût-elle avec les eaux de l'amnios, l'effet en serait nul, parce que, comme nous l'avons dit, il y a nullité de sensation là où il n'y a pas variété d'impression. Notre salive est savoureuse pour un autre; elle est insipide pour nous.

L'ouïe n'est réveillée par aucun son; tout est calme, tout repose en paix pour le petit individu.

Voilà donc déjà, si je puis m'exprimer ainsi, quatre portes fermées chez lui aux sensations particulières, et qui ne s'ouvriront, pour les lui transmettre, que quand il aura vu le jour. Mais observons que la nullité d'action de ces sens entraînepres que inévitablement celle du toucher (1).

Ce sens est en effet spécialement destiné à confirmer les notions acquises par les autres, à les rectifier même; car souvent ils sont des agens de l'illusion, tandis que lui ne l'est jamais que de la vérité (2). Aussi, en lui attribuant cet usage, la

---

(1) De ces quatre sources de sensations, la première, quoi qu'en dise Bichat, existe pour le fœtus bien avant la naissance, et les trois autres, plusieurs heures après qu'il a vu le jour, n'existent pas encore : l'œil est insensible à la lumière, l'oreille au son, et le goût ne s'exerce réellement que quand le premier aliment fait naître dans l'organe une sensation insolite.

(2) Les philosophes et les physiologistes accordent au toucher une grande prééminence sur les autres sens. La vue, l'odorat, l'ouïe, sont pour nous, disent-ils, les sources de mille illusions. Le toucher seul en est exempt et rectifie même les erreurs qui nous sont venues d'ailleurs, *le toucher est le sens de la raison*. C'est une belle prérogative sans doute; mais voyons si elle est incontestable. Et d'abord le toucher ne nous trompe-t-il jamais? Tous les enfans connaissent une expérience qui prouve le contraire. Si l'on croise deux doigts de la même main, et qu'on place dans l'espace

nature le soumit-elle directement à la volonté, tandis que la lumière, les odeurs, les sons viennent souvent malgré nous frapper leurs organes respectifs.

L'exercice des autres sens précède celui-ci, et même le détermine. Si un homme naissait privé de la vue, de l'odorat et du goût, conçoit-on comment le toucher pourrait avoir lieu chez lui?

Le fœtus ressemble à cet homme-là : il a de quoi exercer le toucher, dans ses mains déjà très-développées ; et sur quoi l'exercer, dans les parois de la matrice ? Et cependant il est dans une nullité constante d'action, parce que ne voyant, ne sentant, ne goûtant, n'entendant rien, il n'est porté par rien

---

angulaire compris entre leurs extrémités un petit corps qui les touche tous les deux, le toucher donnera la sensation de deux corps distincts. Il est donc vrai que le toucher peut devenir une cause d'erreurs; sans doute il sert à rectifier celles des autres sens, mais ces derniers à leur tour ne nous prémunissent-ils pas souvent contre les siennes? Si la vue ne s'exerçait pas presque constamment, les erreurs du toucher seraient bien plus nombreuses; on en peut juger par ce que nous éprouvons quand nous sommes plongés dans l'obscurité. Qu'on enlève à un homme l'usage des yeux, à un autre celui des mains et l'exercice du toucher autant que cela est possible, on verra lequel sera le plus embarrassé, lequel portera le plus de jugemens faux. M.

à toucher. Ses membres sont pour lui ce que sont pour l'arbre ses branches et ses rameaux, qui ne lui rapportent point l'impression des corps qu'ils touchent et auxquels ils s'entrelacent.

J'observe, en passant, qu'une grande différence du tact et du toucher, autrefois confondus par les physiologistes, c'est que la volonté dirige toujours les impressions du second, tandis que celles du premier, qui nous donne les sensations générales de chaud, de froid, du sec, de l'humide, etc., sont constamment hors de son influence.

Nous pouvons donc, en général, établir que la portion de vie animale qui constitue les sensations est encore presque nulle chez le fœtus.

Cette nullité dans l'action des sens en suppose une dans celle des nerfs qui s'y rendent, et du cerveau dont ils partent; car transmettre est la fonction des uns, percevoir est celle de l'autre. Or, sans objets de transmission et de perception, ces deux actes ne sauraient avoir lieu.

De la perception dérivent immédiatement la mémoire et l'imagination; de l'une de ces trois facultés, le jugement; de celui-ci, la volonté.

Toute cette série de facultés qui se succèdent et s'enchaînent n'a donc point encore commencé chez le fœtus, par-là même qu'il n'a point encore eu de sensations. Le cerveau est dans l'attente de l'acte;

il a tout ce qu'il faut pour agir ; ce n'est pas l'excitabilité, c'est l'excitation qui lui manque.

Il résulte de là que toute la première division de la vie animale, celle qui a rapport à l'action des corps extérieurs sur le nôtre, est à peine ébauchée dans le fœtus : voyons s'il en est de même de la seconde division, ou de celle qui est relative à la réaction de notre corps sur les autres.

§ II. *La locomotion existe chez le fœtus, mais elle appartient chez lui à la vie organique.*

A voir, dans les animaux, l'étroite connexion qu'il y a entre ces deux divisions, entre les sensations et toutes les fonctions qui en dépendent d'une part, la locomotion et la voix d'une autre part, on est porté à croire que les unes sont constamment en rapport direct des autres, que le mouvement volontaire croît ou diminue toujours à mesure que le sentiment de ce qui entoure l'animal croît ou diminue en lui ; car le sentiment fournissant les matériaux de la volonté, là où il n'existe pas, elle, et par conséquent les mouvemens qui en dépendent, ne sauraient se rencontrer. D'inductions en inductions, on arriverait ainsi à prouver que les muscles volontaires doivent être inactifs chez le fœtus, et que, par conséquent, toute espèce de mouvement dans le tronc ou les membres ne saurait exister chez lui.

Cependant il se meut; souvent même de fortes secousses sont le résultat de ses mouvemens. S'il ne produit point de sons, ce n'est pas que les muscles du larynx restent passifs, c'est que le milieu nécessaire à cette fonction lui manque. Comment allier l'inertie de la première partie de la vie animale avec l'activité de la seconde? le voici.

Nous avons vu, en parlant des passions, que les muscles locomoteurs, c'est-à-dire ceux des membres du tronc, ceux en un mot différens du cœur, de l'estomac, etc., étaient mis en action de deux manières, 1° par la volonté, 2° par les sympathies. Ce dernier mode d'action a lieu quand, à l'occasion de l'affection d'un organe intérieur, le cerveau s'affecte aussi et détermine des mouvemens alors involontaires dans les muscles locomoteurs : ainsi une passion porte son influence sur le foie; le cerveau, excité sympathiquement, excite les muscles volontaires; alors c'est dans le foie qu'existe vraiment le principe de leurs mouvemens, lesquels, dans ce cas, sont de la classe de ceux de la vie organique; en sorte que ces muscles, quoique toujours mis en jeu par le cerveau, peuvent cependant appartenir tour à tour, dans leurs fonctions, et à l'une et à l'autre vie.

Il est facile, d'après cela, de concevoir la locomotion du fœtus; elle n'est point chez lui, comme elle sera chez l'adulte, une portion de la vie ani-

male ; son exercice ne suppose point de volonté préexistante qui la dirige et en règle les actes ; elle en est un effet purement sympathique, et qui a son principe dans la vie organique.

Tous les phénomènes de cette vie se succèdent alors, comme nous allons le voir, avec une extrême rapidité ; mille mouvemens divers s'enchaînent sans cesse dans les organes circulatoires et nutritifs ; tout y est dans une action très-énergique : or, cette activité de la vie organique suppose de fréquentes influences exercées par les organes internes sur le cerveau, et par conséquent de nombreuses réactions exercées par celui-ci sur les muscles qui se meuvent alors sympathiquement.

Le cerveau est d'autant plus susceptible de s'affecter par ces sortes d'influences, qu'il est alors plus développé à proportion des autres organes, et qu'il est passif du côté des sensations.

On conçoit donc à présent ce que sont les mouvemens du fœtus : ils appartiennent à la même classe que plusieurs de ceux de l'adulte, qu'on n'a point encore assez distingués ; ils sont les mêmes que ceux produits par les passions sur les muscles volontaires ; ils ressemblent à ceux d'un homme qui dort, et qui, sans qu'aucun rêve agite le cerveau, se meut avec plus ou moins de force. Par exemple, rien de plus commun que de violens mouvemens dans le sommeil qui succède à une

digestion pénible : c'est l'estomac qui, étant dans une vive action, agit sur le cerveau, lequel met en activité les muscles locomoteurs.

A cet égard, distinguons bien deux espèces de locomotions dans le sommeil : l'une, pour ainsi dire volontaire, produite par les rêves, est une dépendance de la vie animale; l'autre, effet de l'influence des organes internes, a son principe dans la vie organique, à laquelle elle appartient; c'est précisément celle du fœtus.

Je pourrois trouver divers autres exemples de mouvemens involontaires, et par conséquent organiques, exécutés dans l'adulte par les muscles volontaires, et propres par conséquent à donner une idée de ceux du fœtus ; mais ceux-là suffisent. Remarquons seulement que les mouvemens organiques, ainsi que l'affection sympathique du cerveau, qui en est la source, disposent peu à peu cet organe et les muscles, l'un à la perception des sensations, l'autre aux mouvemens de la vie animale, qui commenceront après la naissance. Voyez, du reste, sur ce point, les Mémoires judicieux de M. Cabanis.

D'après ce qui a été dit dans cet article, nous pouvons, je crois, conclure avec assurance que, dans le fœtus, la vie animale est nulle, que tous les actes attachés à cet âge sont dans la dépendance de l'organique. Le fœtus n'a, pour ainsi dire, rien

dans ses phénomènes de ce qui caractérise spécialement l'animal ; son existence est la même que celle du végétal ; sa destruction ne porte que sur un être vivant, et non sur un être animé. Aussi, dans la cruelle alternative de le sacrifier ou d'exposer la mère à une mort presque certaine, le choix ne doit pas être douteux.

Le crime de détruire son semblable est plus relatif à la vie animale qu'à l'organique. C'est l'être qui sent, qui réfléchit, qui veut, qui exécute des actes volontaires, et non l'être qui respire, se nourrit, digère, qui est le siége de la circulation, des sécrétions, etc., que nous regrettons, et dont la mort violente est entourée des images horribles sous lesquelles l'homicide se peint à notre esprit. A mesure que, dans la série des animaux, les fonctions intellectuelles décroissent, le sentiment pénible que nous cause la vue de leur destruction s'éteint et s'affaiblit peu à peu ; il devient nul lorsque nous arrivons aux végétaux, à qui la vie organique reste seule.

Si le coup qui termine par un assassinat, l'existence de l'homme, ne détruisait en lui que cette vie, et que, laissant subsister l'autre, il n'altérât en rien toutes les facultés qui établissent nos rapports avec les êtres voisins, ce coup serait vu d'un œil indifférent ; il n'exciterait ni la pitié pour celui qui en est la victime, ni l'horreur pour celui qui en est l'instrument,

Pourquoi une large blessure, d'où s'écoule beaucoup de sang, inspire-t-elle l'effroi ? ce n'est pas parce qu'elle arrête la circulation, mais parce que la défaillance, qui en est bientôt la suite, rompt subitement tous les liens qui attachent notre existence à tout ce qui nous entoure, à tout ce qui est hors de nous (1).

---

(1) Le sentiment de terreur et de pitié qu'on éprouve en voyant couler le sang n'est point la suite d'un raisonnement, comme Bichat le suppose. La vue d'un être souffrant perdant son sang par une large blessure, émeut tout homme qui n'est pas familiarisé avec ce spectacle. L'horreur du sang est un véritable sentiment instinctif nécessaire à la conservation de l'espèce, comme d'autres le sont à la conservation de l'individu. C'est un sentiment que l'homme ne surmonte que sous l'influence des passions les plus violentes, à moins qu'il ne l'ait d'avance émoussé par l'habitude ; un sentiment qui, indépendamment de toute idée de morale, lui fait respecter la vie de son semblable par la répugnance irraisonnée qu'il éprouve à la détruire.

La connaissance de cette vérité physiologique est plus importante qu'on ne pourrait d'abord le supposer. La grande masse des hommes se conduit d'après des sentimens plutôt que d'après des principes. Il est peu d'individus dans les classes inférieures qui aient vu le juste et l'injuste ailleurs que dans ce que la loi permet ou dans ce qu'elle défend. Qu'un bouleversement subit vienne à leur enlever ce fil qui dirigeait leur marche, ils n'auront plus d'autre guide que

§ III. *Développement de la vie animale ; éducation de ses organes.*

Un nouveau mode d'existence commence pour l'enfant, lorsqu'il sort du sein de sa mère. Diverses fonctions s'ajoutent à la vie organique, dont l'ensemble devient plus compliqué, et dont les résultats se multiplient. La vie animale entre en exercice, établit entre le petit individu et les corps voisins, des rapports jusque là inconnus. Alors tout

---

leurs penchans. Or, si la vue du sang ne les effraie plus, s'ils ont été accoutumés à le voir répandre, si ce sentiment irréfléchi qui les en éloignait a été détruit par l'habitude ; qui les arrêtera quand ils croiront avoir intérêt à verser le sang d'un homme ?

Ce ne sont point ici de vaines spéculations : l'expérience des différens siècles a fait voir la vérité de ce que nous annonçons ; et dans les temps les plus voisins de nous, on a vu parmi les plus féroces assassins un grand nombre d'hommes habitués, par état, à verser le sang des animaux. Par une autre conséquence du même principe. à mesure que les meurtres juridiques se furent multipliés davantage, la populace en devint plus avide. Ainsi donc, indépendamment de toute autre considération, le spectacle des exécutions sanglantes est plus nuisible pour le peuple, en l'accoutumant à voir couler le sang, qu'il n'est utile en le frappant de la crainte d'un semblable châtiment. M.

prend chez lui une manière d'être différente; mais, dans cette époque remarquable des deux vies, où l'une s'accroît presque du double, et où l'autre commence, toutes deux prennent un caractère distinct, et l'agrandissement de la première ne suit point les mêmes lois que le développement de la seconde.

Nous remarquerons bientôt que les organes de la vie interne atteignent tout à coup la perfection; que dès l'instant où ils agissent, ils le font avec autant de précision que pendant tout le reste de leur activité. Au contraire, les organes de la vie externe ont besoin d'une espèce d'éducation; ils ne parviennent que peu à peu à ce degré de perfection que leur jeu doit dans la suite nous offrir. Cette importante différence mérite un examen approfondi : commençons par l'apprécier dans la vie animale.

Parcourez les diverses fonctions de cette vie qui, à la naissance, sort tout entière du néant où elle était plongée; vous observerez, dans leur développement, une marche lente, graduée; vous verrez que c'est insensiblement, et par une véritable éducation, que les organes parviennent à s'exercer avec justesse.

Les sensations, d'abord confuses, ne tracent à l'enfant que des images générales; l'œil n'a que le sentiment de lumière, l'oreille que celui de son,

le goût que celui de saveur, le nez que celui d'odeur ; rien encore n'est distinct dans ces affections générales des sens. Mais l'habitude émousse insensiblement ces premières impressions : alors naissent les sensations particulières ; les grandes différences des couleurs, des sons, des odeurs, des saveurs, sont perçues ; peu à peu les différences secondaires le sont aussi ; enfin, au bout d'un certain temps, l'enfant a appris, par l'exercice, à voir, à entendre, à goûter, à sentir et à toucher.

Tel l'homme qui sort d'une obscurité profonde où il a été long-temps retenu, est-il frappé d'abord seulement par la lumière, et n'arrive-t-il que par gradation à distinguer les objets qui la réfléchissent ; tel, comme je l'ai dit, celui devant lequel se déploie pour la première fois le magique spectacle de nos ballets, n'aperçoit-il au premier coup d'œil qu'un tout qui le charme, et ne parvient-il que peu à peu à isoler les jouissances que lui procurent en même temps la danse, la musique, les décorations, etc.

Il en est de l'éducation du cerveau comme de celle des sens ; tous les actes dépendans de son action n'acquièrent que graduellement le degré de précision auquel ils sont destinés : la perception, la mémoire, l'imagination, facultés que les sensations précèdent et déterminent toujours, croissent et s'étendent à mesure que des excitans nouveaux

viennent à en déterminer l'exercice. Le jugement, dont elles sont la triple base, n'associe d'abord qu'irrégulièrement des notions elles-mêmes irrégulières; bientôt plus de clarté distingue ses actes; enfin ils deviennent rigoureux et précis.

La voix et la locomotion présentent le même phénomène : les cris des jeunes animaux ne présentent d'abord qu'un son informe et qui ne porte aucun caractère ; l'âge les modifie peu à peu, et ce n'est qu'après des exercices fréquemment répétés qu'ils affectent les consonnances particulières à chaque espèce, et auxquelles les individus de même espèce ne se trompent jamais, surtout dans la saison des amours (1). Je ne parle pas de la parole; elle est trop évidemment le fruit de l'éducation.

Voyez l'animal nouveau-né dans ses mouvemens

---

(1) Cette assertion n'est pas exacte, et la voix, dès l'âge le plus tendre, affecte des consonnances particulières, non-seulement à l'espèce, mais même à l'individu. L'homme accoutumé aux différences bien tranchées des sons articulés de la parole ou des sons appréciables de la musique, distingue plus difficilement les nuances du cri : mais les animaux pour lesquels le cri est le moyen habituel d'expression ne s'y trompent pas de même; la brebis au milieu de tout un troupeau distingue la voix de son agneau, et celui-ci bientôt apprend à reconnaître la voix de sa mère. M.

multipliés ; ses muscles sont dans une continuelle action. Comme tout est nouveau pour lui, tout l'excite, tout le fait mouvoir ; il veut toucher tout ; mais la progression, la station même n'ont point encore lieu dans ces contractions sans nombre des organes musculaires locomoteurs : il faut que l'habitude lui ait appris l'art de coordonner telle ou telle contraction avec telle ou telle autre, pour produire tel ou tel mouvement, ou pour prendre telle ou telle attitude. Jusque-là il vacille, chancelle et tombe à chaque instant.

Sans doute que l'inclinaison du bassin dans le fœtus humain, la disposition de ses fémurs, le défaut de courbure de sa colonne vertébrale, etc., le rendent peu propre à la station aussitôt après la naissance ; mais à cette cause se joint certainement le défaut d'exercice (1). Qui ne sait que, si on laisse long-temps un membre immobile, il perd l'habitude de se mouvoir ; et que, lorsque

(1) L'éducation des organes locomoteurs n'a pas besoin d'être bien longue ; comme on le voit chez les animaux dont l'organisation, au moment de la naissance, n'est pas un obstacle aux mouvemens. Au bout d'une heure, le jeune chevreau se tient sur ses jambes, et avant la fin de la journée on le voit souvent bondir. Le perdreau court en sortant de sa coquille.

l'on veut ensuite s'en servir, il faut qu'une espèce d'éducation nouvelle apprenne aux muscles la justesse des mouvemens, qu'ils n'exécutent d'abord qu'avec irrégularité? L'homme qui se serait condamné au silence pendant un long espace de temps, éprouverait certainement le même embarras lorsqu'il voudrait le rompre, etc.

Concluons donc de ces diverses considérations, que nous devons apprendre à vivre hors de nous, que la vie extérieure se perfectionne chaque jour, et qu'elle a besoin d'une espèce d'apprentissage dont la nature s'est chargée pour la vie intérieure.

§ IV. *Influence de la société sur l'éducation des organes de la vie animale.*

La société exerce sur cette espèce d'éducation des organes de la vie animale, une influence remarquable; elle agrandit la sphère d'action des uns, rétrécit celle des autres, modifie celle de tous.

Je dis d'abord que la société donne presque constamment à certains organes externes une perfection qui ne leur est pas naturelle, et qui les distingue spécialement des autres. Telle est, en effet, dans nos usages actuels, la nature de nos occupations, que celle à laquelle nons nous livrons habituellement exerce presque toujours un de ces

organes plus particulièrement que tous les autres. L'oreille chez le musicien, le palais chez le cuisinier, le cerveau chez le philosophe, les muscles chez le danseur, le larynx chez le chanteur, etc., ont, outre l'éducation générale de la vie extérieure, une éducation particulière que le fréquent exercice perfectionne singulièrement.

On pourrait même, sous ce rapport, diviser en trois classes les occupations humaines. La première comprendrait celles qui mettent les sens spécialement en jeu : telles sont la peinture, la musique, la sculpture, les arts du parfumeur, du cuisinier, et tous ceux, en un mot, dont les résultats charment la vue, l'ouïe, etc., etc. Dans la seconde se rangeraient les occupations où le cerveau est plus exercé : telles sont la poésie, qui appartient à l'imagination, les sciences de nomenclature, qui sont du ressort de la mémoire, les hautes sciences, que le jugement a en partage d'une manière plus spéciale. Les occupations qui, comme la danse, l'équitation, tous les arts mécaniques, mettent en jeu les muscles locomoteurs, formeraient la troisième classe (1).

---

(1) C'est une idée bizarre et stérile en elle-même que de classer les occupations humaines, suivant qu'elles mettent en jeu les organes des sens, de l'intellect ou de la locomotion.

Chaque occupation de l'homme met donc presque toujours en activité permanente un organe particulier : or, l'habitude d'agir perfectionne l'action; l'oreille du musicien entend dans une harmonie, la vue du peintre distingue dans un tableau, ce que le vulgaire laisse échapper. Souvent même cette perfection d'action s'accompagne, dans l'organe plus exercé, d'un excès de nutrition : on le voit dans les muscles des bras chez les boulangers, dans ceux des membres inférieurs chez les danseurs, dans ceux de la face chez les histrions, etc., etc.

J'ai dit, en second lieu, que la société rétrécit la sphère d'action de plusieurs organes externes.

En effet, par-là même que dans nos habitudes sociales un organe est toujours plus occupé, les autres sont plus inactifs : or, l'habitude de ne pas agir les rouille, comme on le dit; ils semblent perdre en aptitude ce que gagne celui qui s'exerce

---

Cette division, d'ailleurs, est établie d'une manière tout-à-fait vicieuse, puisque dans la première classe c'est le résultat des occupations qui mettent en jeu les organes, quels qu'aient été les moyens d'exécution; dans la deuxième, c'est l'occupation elle-même quels que soient les résultats, et dans la troisième, c'est à la fois l'exécution et le résultat. M.

fréquemment. L'observation de la société prouve à chaque instant cette vérité.

Voyez ce savant qui, dans ses abstraites méditations, exerce sans cesse ses sens internes, et qui, passant sa vie dans le silence du cabinet, condamne à l'inaction les externes et les organes locomoteurs ; voyez-le s'adonnant par hasard à un exercice du corps, vous rirez de sa maladresse et de son air emprunté. Ses sublimes conceptions vous étonnaient ; la pesanteur de ses mouvemens vous amusera.

Examinez au contraire ce danseur qui par ses pas légers, semble retracer à nos yeux tout ce que, dans la fable, les ris et les grâces offrent de séduisant à notre imagination : vous croiriez que de profondes méditations d'esprit ont amené cette heureuse harmonie de mouvemens ; causez avec lui, vous trouverez l'homme le moins surprenant sous ces dehors qui vous ont surpris.

L'esprit observateur qui analyse les hommes en société, fait à tout instant de semblables remarques. Vous ne verrez presque jamais coïncider la perfection d'action des organes locomoteurs avec celle du cerveau ni des sens ; et réciproquement, il est très-rare que ceux-ci étant très-habiles à leurs fonctions respectives, les autres soient très-aptes aux leurs.

§ V. *Lois de l'éducation des organes de la vie animale.*

Il est donc manifeste que la société intervertit en partie l'ordre naturel de l'éducation de la vie animale, qu'elle distribue irrégulièrement à ses divers organes une perfection dont ils jouiraient sans elle dans une proportion plus uniforme, quoique cependant toujours inégale.

Une somme déterminée de force a été répartie en général à cette vie : or, cette somme doit rester toujours la même, soit que sa distribution ait lieu également, soit qu'elle se fasse avec inégalité; par conséquent, l'activité d'un organe suppose nécessairement l'inaction des autres.

Cete vérité nous mène naturellement à ce principe fondamental de l'éducation sociale, savoir, qu'on ne doit jamais appliquer l'homme à plusieurs études à la fois, si l'on veut qu'il réussisse dans chacune. Les philosophes ont déjà souvent répété cette maxime; mais je doute que les raisons morales sur lesquelles ils l'ont fondée, vaillent cette belle observation physiologique qui la démontre jusqu'à l'évidence, savoir que, pour augmenter les forces d'un organe, il faut les diminuer dans les autres. C'est pourquoi je ne crois pas inutile de m'arrêter encore à cette observation, et de l'appuyer par un grand nombre de faits.

L'ouïe, et surtout le toucher, acquièrent chez

l'aveugle une perfection que nous croirions fabuleuse, si l'observation journalière n'en constatait la réalité. Le sourd et muet a dans la vue une justesse étrangère à ceux dont tous les sens sont très-développés. L'habitude de n'établir que peu de rapports entre les corps extérieurs et les sens, affaiblit ceux-ci chez les extasiés, et donne au cerveau une force de contemplation telle, qu'il semble que chez eux tout dorme, hors ce viscère, dans la vie animale.

Mais qu'est-il besoin de chercher dans des faits extraordinaires une loi dont l'animal en santé nous présente à chaque instant l'application?

Considérez dans la série des animaux la perfection relative de chaque organe, vous verrez que quand l'un excelle, les autres sont moins parfaits. L'aigle à l'œil perçant n'a qu'un odorat obscur; le chien, que distingue la finesse de ce dernier sens, a le premier à un moindre degré; c'est l'ouïe qui domine chez la chouette, le lièvre, etc.; la chauve-souris est remarquable par la précision de son toucher; l'action du cerveau prédomine chez les singes, la vigueur de la locomotion chez les carnassiers, etc., etc.

Chaque espèce a donc une division de sa vie animale qui excelle sur les autres, celles-ci étant à proportion moins développées : vous n'en trouverez aucune où la perfection d'un organe ne semble s'être acquise aux dépens de celle des autres.

L'homme a, en général, abstraction faite de toute autre considération, l'ouïe plus marquée que les autres sens, et qu'il ne doit en effet l'avoir dans l'ordre naturel, parce que la parole, qui exerce sans cesse l'oreille, est pour elle une cause permanente d'activité, et par-là de perfection.

Ce n'est pas seulement dans la vie animale que cette loi est remarquable; la vie organique y est presque constamment soumise dans tous ses phénomènes. L'affection d'un rein double la sécrétion de l'autre. A l'affaissement d'une des parotides, dans le traitement des fistules salivaires, succède dans l'autre une énergie d'action qui fait qu'elle remplit seule les fonctions de toutes deux.

Voyez ce qui arrive à la suite de la digestion; chaque système est alors successivement le siége d'une exaltation des forces vitales qui abandonnent les autres en même proportion. Aussitôt après l'entrée des alimens dans l'estomac, l'action de tous les viscères gastriques augmente; les forces, concentrées sur l'épigastre, abandonnent les organes de la vie externe. De là, comme l'ont observé divers auteurs, les lassitudes, la faiblesse des sens à recevoir les impressions externes, la tendance au sommeil, la facilité des tégumens à se refroidir, etc.

La digestion gastrique étant achevée, la vasculaire lui succède; le chyle est introduit dans le sys-

tème circulatoire pour y subir l'influence de ce système et de celui de la respiration : tous deux alors deviennent un foyer d'action plus prononcée ; les forces s'y transportent ; le pouls s'élève ; les mouvemens du thorax se précipitent (1), etc.

C'est ensuite le système glanduleux, puis le système nutritif, qui jouissent d'une supériorité marquée dans l'état des forces vitales. Enfin, lorsqu'elles se sont ainsi successivement déployées sur

(1) Nous savons qu'à une certaine époque de la digestion le pouls s'élève, la respiration s'accélère ; nous le savons, dis-je, mais nous ne connaissons pas les causes immédiates du phénomène. Est-ce une raison, en effet, parce qu'un peu de chyle marche dans les vaisseaux lactés pour que le cœur accélère le cours du sang dans un système de vaisseaux entièrement distincts de ceux-là ? Parce qu'ensuite ce chyle, mêlé en petite portion au sang veineux, traverse avec lui les poumons, est-ce une raison pour que les mouvemens de la respiration se précipitent ? Non, sans doute ; d'ailleurs, l'accélération n'est pas successive dans ces deux fonctions, comme Bichat semble le faire entendre. L'une est la conséquence nécessaire et immédiate de l'autre. Mais pourquoi l'action du cœur augmente-t-elle dans ce second période de la digestion ? nous ne pouvons le dire ; de même que nous ne savons pas pourquoi elle a diminué dans le premier ; car de croire l'expliquer en disant que les forces vitales se concentraient alors à l'épigastre, c'est se faire illusion ; c'est changer seulement l'expression du phénomène, et la revêtir d'une forme hypothétique. M.

tous, elles reviennent aux organes de la vie animale; les sens reprennent leur activité, les fonctions du cerveau leur énergie, les muscles leur vigueur. Quiconque a réfléchi sur ce qu'il éprouve à la suite d'un repas un peu copieux, se convaincra facilement de la vérité de cette remarque.

L'ensemble des fonctions représente alors une espèce de cercle dont une moitié appartient à la vie organique, et l'autre moitié à la vie animale. Les forces vitales semblent successivement parcourir ces deux moitiés : quand elles se trouvent dans l'une, l'autre reste peu active, à peu près comme tout paraît alternativement languir et se ranimer dans les deux portions du globe, suivant que le soleil leur accorde ou leur refuse ses rayons bienfaisans.

Voulez-vous d'autres preuves de cette inégalité de répartition des forces? examinez la nutrition; toujours dans un organe elle est plus active, parce qu'il vit plus que les autres. Dans le fœtus, le cerveau et les nerfs, les membres inférieurs après la naissance, les parties génitales et les mamelles à la puberté, etc., semblent croître aux dépens des autres parties où la nutrition est moins prononcée.

Voyez toutes les maladies, les inflammations, les spasmes, les hémorrhagies spontanées : si une partie devient le siége d'une action plus énergique, la vie et les forces diminuent dans les autres. Qui

ne sait que la pratique de la médecine est en partie fondée sur ce principe qui dirige l'usage des ventouses, du moxa, des vésicatoires, des rubéfians, etc., etc.?

D'après cette foule de considérations, nous pouvons donc établir comme une loi fondamentale de la distribution des forces, que, quand elles s'accroissent dans une partie, elles diminuent dans le reste de l'économie vivante; que la somme n'en augmente jamais, que seulement elles se transportent successivement d'un organe à l'autre. Avec cette donnée générale, il est facile de dire pourquoi l'homme ne peut en même temps perfectionner toutes les parties de la vie animale, et exceller par conséquent dans toutes les sciences à la fois.

L'universalité des connaissances, dans le même individu, est une chimère; elle répugne aux lois de l'organisation, et si l'histoire nous offre quelques génies extraordinaires jetant un éclat égal dans plusieurs sciences, ce sont autant d'exceptions à ces lois. Qui sommes-nous, pour oser poursuivre sur plusieurs points la perfection, qui le plus souvent nous échappe sur un seul?

S'il était permis d'unir ensemble plusieurs occupations, ce serait sans doute celles qui ont le plus d'analogie par les organes qu'elles mettent en jeu, comme celles qui se rapportent aux sens, celles qui exercent le cerveau, celles qui font agir les muscles, etc.

En nous restreignant ainsi dans un cercle plus étroit, nous pourrions plus facilement exceller dans plusieurs parties; mais ici encore le secret d'être supérieur dans une, c'est d'être médiocre dans les autres.

Prenons pour exemple les sciences qui mettent en exercice les fonctions du cerveau. Nous avons vu que ces fonctions se rapportent spécialement à la mémoire, qui préside aux nomenclatures, à l'imagination, qui a la poésie sous son empire, à l'attention, qui est spécialement en jeu dans les calculs, au jugement, dont le domaine embrasse la science du raisonnement : or, chacune de ces diverses facultés, ou de ces diverses opérations, ne se développe, ne s'étend qu'aux dépens des autres.

Pourquoi l'habitude de réciter les beautés de Corneille n'agrandit-elle pas l'âme de l'acteur, ne lui donne-t-elle pas une énergie de conception au-dessus de celle du vulgaire? Cela tient, sans doute, aux dispositions naturelles; mais cela dépend aussi de ce que, chez lui, la mémoire et la faculté d'imiter s'exercent spécialement, et que les autres facultés du cerveau se dépouillent, pour ainsi dire, afin d'enrichir celles-ci.

Quand je vois un homme vouloir en même temps briller par l'adresse de sa main dans les opérations de chirurgie, par la profondeur de son jugement

dans la pratique de la médecine, par l'étendue de sa mémoire dans la botanique, par la force de son attention dans les contemplations métaphysiques, etc., il me semble voir un médecin qui, pour guérir une maladie, pour expulser, suivant l'antique expression, l'humeur morbifique, voudrait en même temps augmenter toutes les sécrétions, par l'usage simultané des sialagogues, des diurétiques, des sudorifiques, des emménagogues, des excitans de la bile, du suc pancréatique, des sucs muqueux, etc.

La moindre connaissance des lois de l'économie ne suffirait-elle pas pour dire à ce médecin, qu'une glande ne verse plus de fluide que parce que les autres en versent moins, qu'un de ces médicamens nuit à l'autre, qu'exiger trop de la nature c'est être sûr souvent de n'en rien obtenir? Dites-en autant à cet homme qui veut que ses muscles, son cerveau, ses sens, acquièrent une perfection simultanée, qui prétend doubler, tripler même sa vie de relation, quand la nature a voulu que nous puissions seulement détacher de quelques-uns de ses organes quelques degrés de forces pour les ajouter aux autres, mais jamais accroître la somme totale de ces forces.

Voulez-vous qu'un organe devienne supérieur aux autres? condamnez ceux-ci à l'inaction. On châtre les hommes pour changer leur voix; com-

ment la barbare idée de les aveugler, pour les rendre musiciens, n'est-elle pas aussi venue, puisqu'on sait que les aveugles, n'étant point distraits par l'exercice de la vue, donnent plus d'attention à celui de l'ouïe ? Un enfant qu'on destinerait à la musique, et dont on éloignerait tout ce qui peut affecter la vue, l'odorat, le toucher, pour ne le frapper que par des sons harmonieux, ferait sans doute, toutes choses égales d'ailleurs, de bien plus rapides progrès.

Il est donc vrai de dire que notre supériorité dans tel art ou telle science se mesure presque toujours par notre infériorité dans les autres, et que cette maxime générale, consacrée par un vieux proverbe, que la plupart des philosophes anciens ont établie, mais que beaucoup de philosophes modernes voudraient renverser, a pour fondement une des grandes lois de l'économie animale, et sera toujours aussi immuable que la base sur laquelle elle appuie.

§ VI. *Durée de l'éducation des organes de la vie animale.*

L'éducation des organes de la vie animale se prolonge pendant un temps sur lequel trop de circonstances influent pour pouvoir le déterminer ; mais ce qu'il y a de remarquable dans cette éducation, c'est que chaque âge semble être consacré à perfectionner certains organes en particulier.

Dans l'enfance, les sens sont spécialement éduqués ; tout semble se rapporter au développement de leurs fonctions. Environné de corps nouveaux pour lui, le petit individu cherche à les connaître tous ; il tient, si je puis m'exprimer ainsi, dans une érection continuelle les organes qui établissent des rapports entre lui et ce qui l'avoisine : aussi tout ce qui est relatif à la sensibilité se trouve chez lui très-prononcé. Le système nerveux, comparé au musculaire, est proportionnellement plus considérable que dans tous les âges suivans, tandis que, par la suite, la plupart des autres systèmes prédominent sur celui-ci. On sait que, pour bien voir les nerfs, on choisit toujours des enfans.

A l'éducation des sens se lie nécessairement le perfectionnement des fonctions du cerveau qui ont rapport à la perception.

A mesure que la somme des sensations s'agrandit, la mémoire et l'imagination commencent à entrer en activité. L'âge qui suit l'enfance est celui de l'éducation des parties du cerveau qui y ont rapport: alors il y a, d'un côté, assez de sensations antécédentes pour que l'une puisse s'exercer à nous les retracer, et que l'autre y trouve le type des sensations illusoires qu'elle nous présente. D'un autre côté, le peu d'activité du jugement, à cette époque, favorise l'énergie d'action de ces deux facultés : alors aussi la révolution qu'amène la puberté,

les goûts nouveaux qu'elle enfante, les désirs qu'elle crée, étendent la sphère de la seconde.

Lorsque la perception, la mémoire et l'imagination ont été perfectionnées, que leur éducation est finie, celle du jugement commence, ou plutôt devient plus active; car dès qu'il a des matériaux, le jugement s'exerce. A cette époque, les fonctions des sens et une partie de celles du cerveau n'ont plus rien à acquérir: toutes les forces se concentrent pour le perfectionnement de celui-ci.

D'après ces considérations, il est manifeste que la première portion de la vie animale, ou celle par laquelle les corps extérieurs agissent sur nous, et par laquelle nous réfléchissons cette action, a dans chaque âge une division qui se forme et s'agrandit; que le premier âge est celui de l'éducation des sens; que le second préside au perfectionnement de l'imagination, de la mémoire; que le troisième a rapport au développement du jugement.

Ne faisons donc jamais coïncider avec l'âge où les sens sont en activité, l'étude des sciences qui exigent l'exercice du jugement: suivons dans notre éducation artificielle les mêmes lois qui président à l'éducation naturelle des organes extérieurs. Appliquons l'enfant au dessin, à la musique, etc.; l'adolescent aux sciences de nomenclature, aux beaux-arts que l'imagination a sous son empire;

l'adulte aux sciences exactes, à celles dont le raisonnement enchaîne les faits. L'étude de la logique et des mathématiques terminait l'ancienne éducation : c'était un avantage parmi ses imperfections.

Quant à la seconde portion de la vie animale, ou celle par laquelle l'animal réagit sur les corps extérieurs, l'enfance est caractérisée par le nombre, la fréquence et la faiblesse des mouvemens, l'âge adulte par leur vigueur, l'adolescence par une disposition mixte. La voix ne suit point ces proportions ; elle est soumise à des influences qui naissent surtout des organes génitaux.

Je ne m'arrête point aux modifications diverses qui naissent, pour la vie animale, des climats, des saisons, du sexe, etc. Tant d'auteurs ont traité ces questions, que je pourrais difficilement ajouter à ce qu'ils ont dit.

En parlant des lois de l'éducation dans les organes de la vie externe, j'ai supposé ces organes en état d'intégrité complète, ayant ce qu'il faut pour se perfectionner, jouissant de toute la force de tissu qui est nécessaire ; mais si leur texture originaire est faible, délicate, irrégulière ; si quelques vices de conformation s'y observent, alors ces lois ne sauraient y trouver qu'une application imparfaite.

C'est ainsi que l'habitude de juger ne rectifie

point le jugement, si le cerveau mal constitué présente, dans ses deux hémisphères, une inégalité de force et de conformation : c'est ainsi que l'exercice fréquent du larynx, des muscles locomoteurs, etc., ne peut jamais suppléer à l'irrégularité d'action que produit en eux une irrégularité d'organisation, etc., etc.

ARTICLE NEUVIÈME.

De l'origine et du développement de la vie organique.

Nous venons de voir la vie animale, inactive dans le fœtus, ne se développer qu'à la naissance, et suivre dans son développement des lois toutes particulières : la vie organique, au contraire, est en action presque à l'instant où le fœtus est conçu; c'est elle qui commence l'existence. Dès que l'organisation est apparente, le cœur pousse dans toutes les parties le sang qui y porte les matériaux de la nutrition et de l'accroissement; il est le premier formé, le premier en action; et comme tous les phénomènes organiques sont sous sa dépendance, de même que le cerveau a sous la sienne tous ceux de la vie animale, on conçoit comment

les fonctions internes sont tout de suite mises en jeu.

§ I. *Du mode de la vie organique chez le fœtus.*

Cependant la vie organique du fœtus n'est point la même que celle dont jouira l'adulte. Recherchons en quoi consiste la différence, considérée d'une manière générale. Nous avons dit que cette vie résulte de deux grands ordres de fonctions, dont les unes, la digestion, la circulation, la respiration, la nutrition, assimilent sans cesse à l'animal les substances qui le nourrissent; les autres, l'exaltation, les sécrétions, l'absorption, lui enlèvent les substances devenues hétérogènes, en sorte que cette vie est un cercle habituel de création et de destruction ; dans le fœtus, ce cercle se rétrécit singulièrement.

D'abord les fonctions qui assimilent sont beaucoup moins nombreuses. Les molécules ne se trouvent point soumises, avant d'arriver à l'organe qu'elles doivent réparer, à un aussi grand nombre d'actions ; elles pénètrent dans le fœtus déjà élaborées par la digestion, la circulation et la respiration de la mère. Au lieu de traverser l'appareil des organes digestifs, qui paraissent presque entièrement inactifs à cet âge, elles entrent tout de suite dans le système circulatoire ; le chemin qu'elles y parcourent est moindre. Il ne faut point

qu'elles aillent successivement se présenter à l'influence de la respiration ; et sous ce rapport, le fœtus des mammifères a dans son organisation préliminaire une assez grande analogie avec les reptiles adultes, chez lesquels une assez petite portion de sang passe, en sortant du cœur, dans les vaisseaux du poumon (1).

---

(1) Je suis persuadé que la théorie encore très-obscure du fœtus pourrait être éclairée par celle des animaux qui ont une organisation approchant un peu de la sienne. Par exemple, dans la grenouille, où peu de sang traverse le poumon, le cœur est un organe simple, à oreillette et ventricule uniques; il y a communication ou plutôt continuité entre les deux systèmes, veineux et artériel, tandis que, dans les mammifères, les vaisseaux où circule le sang rouge ne communiquent point avec ceux qui charrient le sang noir, si ce n'est peut-être par les capillaires.

Dans le fœtus, le trou botal et le canal artériel rendent aussi très-manifestement continues les artères et les veines; chez lui le cœur est également un organe simple, ne formant, malgré ses cloisons, qu'une même cavité, tandis qu'il est double après la naissance. Les deux espèces de sang se mêlent à cet âge, comme chez les reptiles, etc. Or, je prouverai plus bas que, dans l'enfant qui a respiré, ce mélange serait bientôt mortel; que le sang noir, circulant dans les artères, asphyxie très-promptement l'animal. D'où naît donc cette différence ? On ne peut l'étudier dans le fœtus; il faudra peut-être la chercher dans les grenouilles, les salamandres

Les molécules nourricières passent donc presque directement du système circulatoire dans celui de la nutrition. Le travail général de l'assimilation est par conséquent bien plus simple, bien moins compliqué à cet âge que dans le suivant.

D'un autre côté, les fonctions qui décomposent habituellement nos organes, celles qui transmettent au dehors les substances devenues étrangères, nuisibles même à leur tissu, après en avoir formé partie, sont à cet âge dans une inactivité presque complète. L'exhalation pulmonaire, la sueur, la transpiration, n'ont point encore commencé dans leurs organes respectifs. Toutes les sécrétions, celles de la bile, de l'urine, de la salive, ne fournissent qu'une quantité de fluides très-petite en proportion de celle qu'elles doivent donner par la suite; en sorte que la portion de sang qu'elles, ainsi que les exhalations, dépenseront dans l'adulte, refluent presque entièrement dans le système de la nutrition.

La vie organique du fœtus est donc remarquable, d'un côté par une extrême promptitude dans l'as-

---

et autres reptiles qui peuvent, par leur organisation, être long-temps privés d'air sans périr, phénomène qui les rapproche encore des mammifères vivant dans le sein de leur mère. Ces recherches très-importantes laisseront incomplète, tant qu'elles nous manqueront, l'histoire de la respiration.

similation, promptitude qui dépend de ce que les fonctions concourant à ce travail général sont en très-petit nombre; de l'autre, par une extrême lenteur dans la désassimilation, lenteur qui dérive du peu d'action des diverses fonctions qui sont les agens de ce grand phénomène.

Il est facile, d'après les considérations précédentes, de concevoir la rapidité remarquable qui caractérise l'accroissement du fœtus, rapidité qui est en disproportion manifeste avec celle des autres âges. En effet, tandis que tout active la progression de la matière nutritive vers les parties qu'elle doit réparer, tout semble, en même temps, forcer cette matière, qui n'a presque pas d'émonctoires, à séjourner dans les parties.

Ajoutons à la grande simplicité de l'assimilation dans le fœtus, la grande activité des organes qui y concourent, activité qui dépend de la somme plus considérable de forces vitales qu'ils ont alors en partage. Toutes celles de l'économie semblent en effet se concentrer sur les deux systèmes, circulatoire et nutritif : ceux de la digestion, de la respiration, des sécrétions, de l'exhalation, n'étant que dans un exercice obscur, n'en jouissent qu'à un faible degré ; ce qui est de moins dans ceux-ci, est de plus dans les premiers (1).

---

(1) Cette explication est ingénieuse sans doute, mais elle

Si nous observons maintenant que les organes de la vie animale, condamnés à une inaction nécessaire, ne sont le siége que d'une très-petite portion de forces vitales, dont le surplus reflue alors sur la vie organique, il sera facile de concevoir que la presque totalité des forces qui, dans la suite, doivent se déployer généralement sur tous les systèmes, se trouve alors concentrée sur ceux qui servent à nourrir, à composer les parties diverses du fœtus, et que par conséquent, tout se rapportant chez lui à la nutrition et à l'accroissement, ces fonctions doivent être marquées à cet âge par une énergie étrangère à tous les autres.

§ II. *Développement de la vie organique après la naissance.*

Sorti du sein de sa mère, le fœtus éprouve dans sa vie organique un accroissement remarquable : cette vie se complique davantage; son étendue devient presque double; plusieurs fonctions qui n'existaient pas auparavant, y sont alors ajoutées;

---

est insuffisante, puisque les causes qu'assigne Bichat pour la rapidité d'accroissement du fœtus cessent entièrement au moment de la naissance, et que cependant l'accroissement persiste encore long-temps à être très-rapide. M.

celles qui existaient s'agrandissent. Or, dans cette révolution remarquable, on observe une loi tout opposée à celle qui préside au développement de la vie animale.

Les organes internes qui entrent alors en exercice, ou qui accroissent beaucoup leur action, n'ont besoin d'aucune éducation; ils atteignent tout à coup une perfection à laquelle ceux de la vie animale ne parviennent que par l'habitude d'agir souvent. Un coup d'œil rapide sur le développement de cette vie, suffira pour nous en convaincre.

A la naissance, la digestion, la respiration, etc., une grande partie des exhalations et des absorptions commencent tout à coup à s'exercer : or, après les premières inspirations et expirations, après l'élaboration, dans l'estomac, du premier lait sucé par l'enfant, après que les exhalans du poumon et de la peau ont rejeté quelques portions de leurs fluides respectifs, les organes respiratoires, digestifs, exhalans, jouent avec une facilité égale à celle qu'ils auront toujours.

Alors toutes les glandes qui dormaient, pour ainsi dire, qui ne versaient qu'une quantité très-petite de fluide, sont réveillées de leur assoupissement au moyen de l'excitation portée par différens corps à l'extrémité de leurs conduits excréteurs. Le passage du lait à l'extrémité des canaux de Ste-

non et de Warthon, du chyme au bout du cholédoque et du pancréatique, le contact de l'air sur l'orifice de l'urètre, etc., éveillent les glandes salivaires, le foie, le pancréas, le rein, etc. L'air sur la surface interne de la trachée-artère et des narines, les alimens sur celle des voies digestives, etc., agacent, dans ces différentes parties, les glandes muqueuses qui entrent en action (1).

---

(1) Quand on voit deux phénomènes se suivre immédiatement, on est naturellement porté à considérer l'un comme la cause de l'autre. *Post hoc ergo propter hoc.* C'est une forme de raisonnement dont on abuse bien souvent. Un aliment introduit dans la bouche touche l'orifice des canaux salivaires, le liquide coule, et l'on conclut que la glande salivaire a été excitée par l'impression ressentie par l'extrémité de son canal. Au moment de la naissance, l'orifice de l'urètre se trouve exposé au contact de l'air, et bientôt les reins commencent à sécréter; donc c'est l'impression de l'air sur l'urètre qui a déterminé leur action. Mais ce contact des alimens dans un cas, de l'air dans l'autre, ne sont-ils pas des circonstances accessoires et purement accidentelles? Croit-on que si, par une cause quelconque, l'ouverture du prépuce était entièrement oblitérée, la sécrétion de l'urine serait empêchée? Ne sait-on pas que si au lieu de porter dans la bouche un aliment savoureux on se contente de l'en approcher, la salive n'en afflue pas moins, l'eau, comme on dit, vient à la bouche? Il n'y a eu pourtant aucun contact, il n'y a eu sur l'orifice des conduits salivaires aucune impression mécanique ou chimique. M.

Alors aussi commencent les excrétions, qui jusque-là avaient été suspendues pour le peu de fluide séparé par les glandes. Or, observez ces divers phénomènes, et vous les verrez s'exécuter tout de suite avec précision; vous verrez les divers organes qui y concourent n'avoir besoin d'aucune espèce d'éducation.

Pourquoi cette différence dans le développement des deux vies? Je ne le rechercherai pas; j'observerai seulement que, par la même raison qu'à l'époque de leur développement les organes de la vie interne ne se perfectionnent point par l'exercice et l'habitude, qu'ils atteignent, en entrant en activité, le degré de précision qu'ils auront toujours, chacun n'est point par la suite susceptible d'acquérir sur les autres un degré de supériorité, comme nous l'avons observé dans la vie animale.

Cependant rien de plus commun que la prédominance d'un système de la vie organique sur les autres systèmes; tantôt c'est l'appareil vasculaire, tantôt le pulmonaire, souvent l'ensemble des organes gastriques, le foie surtout, qui sont supérieurs aux autres pour leur action, et qui impriment même par-là un caractère particulier au tempérament de l'individu. Mais ceci tient à une autre cause: c'est de l'organisation primitive, de la structure des parties, de leur conformation, que naît cette supériorité; elle n'est point le produit de

l'exercice, comme dans la vie animale. Le fœtus dans le sein de sa mère, l'enfant en voyant le jour, présentent ce phénomène à un degré aussi réel, quoique moins apparent, que dans les âges suivans.

De même l'affaiblissement d'un système des fonctions internes tient toujours, ou à la constitution originaire, ou à quelques vices causés accidentellement par une affection morbifique, qui use les ressorts organiques de ce système, ceux des autres restant intacts.

Telle est donc la grande différence des deux vies de l'animal, par rapport à l'inégalité de perfection des divers systèmes de fonctions dont chacune résulte; savoir, que dans l'une la prédominance ou l'infériorité d'un système, relativement aux autres, tient presque toujours à l'activité ou à l'inertie plus grandes de ce système, à l'habitude d'agir ou de ne pas agir; que dans l'autre, au contraire, cette prédominance ou cette infériorité sont immédiatement liées à la texture des organes, et jamais à leur éducation.

Voilà pourquoi le tempérament physique et le caractère moral ne sont point susceptibles de changer par l'éducation, qui modifie si prodigieusement les actes de la vie animale; car, comme nous l'avons vu, tous deux appartiennent à la vie organique.

Le caractère est, si je puis m'exprimer ainsi, la physionomie des passions ; le tempérament est celle des fonctions internes : or, les unes et les autres étant toujours les mêmes, ayant une direction que l'habitude et l'exercice ne dérangent jamais, il est manifeste que le tempérament et le caractère doivent être aussi soustraits à l'empire de l'éducation. Elle peut modérer l'influence du second, perfectionner assez le jugement et la réflexion, pour rendre leur empire supérieur au sien, fortifier la vie animale, afin qu'elle résiste aux impulsions de l'organique. Mais vouloir par elle dénaturer le caractère, adoucir ou exalter les passions dont il est l'expression habituelle, agrandir ou resserrer leur sphère, c'est une entreprise analogue à celle d'un médecin qui essaierait d'élever ou d'abaisser de quelques degrés, et pour toute la vie, la force de contraction ordinaire au cœur dans l'état de santé, de précipiter ou de ralentir habituellement le mouvement naturel aux artères, et qui est nécessaire à leur action, etc.

Nous observerions à ce médecin, que la circulation, la respiration, etc., ne sont point sous le domaine de la volonté, qu'elles ne peuvent être modifiées par l'homme, sans passer à l'état maladif, etc. Faisons la même observation à ceux qui croient qu'on change le caractère, et par-là même les passions, puisque celles-ci sont un produit de

l'action de tous les organes internes, ou qu'elles y ont au moins spécialement leur siége.

ARTICLE DIXIÈME.

De la fin naturelle des deux vies.

Nous venons de voir les deux vies de l'animal commençant à des époques assez éloignées l'une de l'autre, se développant suivant des lois qui sont absolument inverses. Je vais les montrer maintenant se terminant aussi d'une manière différente, cessant leurs fonctions dans des temps très-distincts, et présentant, lorsqu'elles finissent, des caractères aussi séparés que pendant toute la durée de leur activité. Je n'aurai égard ici qu'à la mort naturelle; toutes celles qui tiennent à des causes accidentelles seront l'objet de la seconde partie de cet ouvrage.

§ I. *La vie animale cesse la première dans la mort naturelle.*

La mort naturelle est remarquable, parce qu'elle termine presque entièrement la vie animale, longtemps avant que l'organique ne finisse.

Voyez l'homme qui s'éteint à la fin d'une longue vieillesse : il meurt en détail ; ses fonctions extérieures finissent les unes après les autres ; tous ses sens se ferment successivement ; les causes ordinaires des sensations passent sur eux sans les affecter.

La vue s'obscurcit, se trouble, et cesse enfin de transmettre l'image des objets : c'est la cécité sénile. Les sons frappent d'abord confusément l'oreille, bientôt elle y devient entièrement insensible. L'enveloppe cutanée, racornie, endurcie, privée en partie des vaisseaux, qui se sont oblitérés, n'est plus le siége que d'un tact obscur et peu distinct : d'ailleurs l'habitude de sentir y a émoussé le sentiment. Tous les organes dépendans de la peau s'affaiblissent et meurent ; les cheveux, la barbe blanchissent. Privés des sucs qui les nourrissaient, un grand nombre de poils tombent. Les odeurs ne font sur le nez qu'une légère impression.

Le goût se soutient un peu, parce que, lié à la vie organique autant qu'à l'animal, ce sens est nécessaire aux fonctions intérieures : aussi, lorsque toutes les sensations agréables fuient le vieillard, quand leur absence a déjà brisé en partie les liens qui l'attachent aux corps environnans, celle-ci lui reste encore : elle est le dernier fil auquel est suspendu le bonheur d'exister.

Ainsi isolé au milieu de la nature, privé déjà en partie des fonctions des organes sensitifs, le vieillard voit bientôt s'éteindre aussi celles du cerveau. Chez lui presque plus de perception, par-là même que presque rien du côté des sens n'en détermine l'exercice; l'imagination s'émousse et bientôt devient nulle.

La mémoire des choses présentes se détruit; le vieillard oublie en un instant ce qu'on vient de lui dire, parce que ses sens externes affaiblis, et déjà pour ainsi dire morts, ne lui confirment point ce que son esprit lui apprend. Les idées fuient, quand des images tracées par les sens n'en retiennent pas l'empreinte. Au contraire, le souvenir du passé reste encore dans ce dernier âge. Ce que le vieillard sait d'autrefois, ce sont ses sens qui le lui ont appris, ou du moins qui le lui ont confirmé (1).

---

(1) Si le vieillard conserve difficilement la mémoire des événemens les plus voisins, quand il se retrace souvent avec la plus grande netteté les souvenirs d'événemens très-éloignés, ce n'est pas parce que ses sens lui ont transmis plus fidèlement les premiers, mais parce que ces événemens ont alors produit sur lui une impression plus vive. Et cela est si vrai, que l'affaiblissement de la mémoire se remarque quelquefois chez des vieillards qui ont conservé toute l'intégrité de leurs sens. D'un autre côté, des sensations très-imparfaites peuvent donner lieu à une impression très-vive. Un

Il diffère de l'enfant en ce que celui-ci ne juge que d'après les sensations qu'il éprouve, et que lui ne le fait que d'après celles qu'il a éprouvées.

Le résultat de ces deux états est le même; car le jugement est également incertain, soit que les sensations actuelles, soit que les sensations passées lui servent exclusivement d'appui; sa justesse tient essentiellement à leur comparaison. Qui ne sait, par exemple, que dans les jugemens fondés sur la vision, l'impression actuelle nous tromperait souvent, si l'impression passée ne rectifiait l'erreur? D'un autre côté, n'observe-t-on pas que bientôt les sensations antécédentes deviennent confuses, si des sensations nouvelles et analogues ne regravent les traits du tableau qu'elles ont laissé en nous?

Le présent et le passé sont donc également né-

---

connaisseur en peinture, lors même que sa vue est très-mauvaise, éprouve à voir un beau tableau plus de plaisir cent fois qu'un indifférent qui le regarde avec de très-bons yeux, et il en garde encore l'image lorsque l'autre l'a depuis long-temps oubliée. Nous ne conservons le souvenir des choses qu'autant qu'il y a en elles quelque circonstance qui fasse sur nous une impression un peu vive; mais dans un même événement, cette circonstance ne sera pas la même pour tous les individus, et c'est quelquefois à la plus futile de toutes qu'un homme rattache le fait dans sa mémoire. M.

cessaires dans nos sensations, pour la perfection du jugement qui en résulte. Que l'un ou l'autre manque, plus de comparaison entre eux, plus de précision par conséquent dans le jugement.

Voilà comment le premier et le dernier âges sont également remarquables par leur incertitude; comment on s'exprime avec beaucoup de vérité, quand on dit que les vieillards tombent en enfance: ces deux périodes de la vie se touchent par l'irrégularité du jugement; ils ne diffèrent que par le principe de cette irrégularité.

De même que l'interruption des fonctions du cerveau est, dans le vieillard, une suite de l'anéantissement presque entier de celle du système sensitif externe, de même l'affaiblissement de la locomotion et de la voix succèdent inévitablement à l'inaction du cerveau. Cet organe réagit en effet sur les muscles, dans la même proportion que les sens agissent sur lui.

Les mouvemens du vieillard sont lents et rares; il ne sort qu'avec peine de l'attitude où il se trouve. Assis près du feu qui le réchauffe, il y passe les jours concentré en lui-même, étranger à ce qui l'entoure, privé de désirs, de passions, de sensations, parlant peu, parce qu'il n'est déterminé par rien à rompre le silence, heureux de sentir qu'il existe encore, quand tous les autres sentimens se sont déjà presque évanouis pour lui.

Ajouterai-je à cette cause de l'inaction des vieillards, la rigidité de leurs muscles, la diminution de contractilité dans ces organes : sans doute cela y influe spécialement, mais ce n'est pas là la raison principale, puisque le cœur et les fibres musculaires des intestins contractent aussi cette rigidité, et sont privés cependant bien moins vite que les muscles volontaires de la faculté de se mouvoir. Ce n'est pas la faculté que ceux-ci perdent, c'est la cause qui en détermine l'exercice, je veux dire l'action cérébrale.

S'il était possible de composer un homme, d'une part avec les organes des sens et le cerveau du vieillard, de l'autre avec les muscles d'un adolescent, les mouvemens volontaires, chez cet homme-là, ne seraient guère plus développés, parce qu'il ne suffit pas qu'un muscle puisse se contracter, il faut que sa puissance soit mise en action ; or, quelle cause déterminera ici cette action ?

Il est facile de voir, d'après ce que nous venons de dire, que les fonctions externes s'éteignent peu à peu chez le vieillard, que la vie animale a déjà presque entièrement cessé lorsque l'organique est encore en activité. Sous ce rapport, l'état de l'animal que la mort naturelle va anéantir se rapproche de celui où il se trouvait dans le sein de sa mère, et même de celui du végétal, qui ne vit qu'au dedans, et pour qui toute la nature est en silence.

Si on se rappelle maintenant que le sommeil retranche plus d'un tiers de sa durée à la vie animale, si l'on ajoute cet intervalle d'action à son absence complète dans les neuf premiers mois, et à l'inactivité presque entière à laquelle elle se trouve réduite dans les derniers temps de l'existence, il sera facile de voir combien est grande la disproportion de sa durée avec celle de la vie organique qui s'exerce d'une manière continue.

Mais pourquoi, lorsque nous avons cessé d'être au dehors, existons-nous encore au dedans, puisque les sens ou la locomotion, etc., sont destinés surtout à nous mettre en rapport avec les corps qui doivent nous nourrir? pourquoi ces fonctions s'affaiblissent-elles dans une disproportion plus grande que les internes? pourquoi n'y a-t-il pas un rapport exact entre leur cessation?

Je ne puis entièrement résoudre cette question. J'observe seulement que la société influe spécialement sur cette différence.

L'homme au milieu de ses semblables se sert beaucoup de sa vie animale, dont les ressorts sont habituellement plus fatigués que ceux de la vie organique. Tout est usé dans cette vie sous l'influence sociale; la vue, par les lumières artificielles; l'ouïe, par des sons trop répétés, surtout par la parole qui manque aux animaux, dont les communications entre eux, au moyen de l'oreille, sont bien moins

nombreuses (1); l'odorat, par des odeurs dépravées; le goût, par des saveurs qui ne sont point dans la nature; le toucher et le tact, par les vêtemens (2); le cerveau, par la réflexion, etc.; tout le système nerveux, par mille affections que la société donne seule, ou du moins qu'elle multiplie.

Nous vivons donc au dehors avec excès, si je puis me servir de ce terme; nous abusons de la vie animale; elle est circonscrite par la nature dans des limites que nous avons trop agrandies pour sa durée : aussi n'est-il pas étonnant qu'elle finisse promptement. En effet, nous avons vu les forces vitales divisées en deux ordres, l'un appartenant à

---

(1) Cet affaiblissement des sens se montre chez les animaux comme chez l'homme, et on peut l'observer sur ceux que nous laissons vieillir au milieu de nous. On voit souvent les chiens devenir aveugles et sourds; et ces infirmités sont peut-être plus communes encore chez eux que chez l'homme. Mais comme on laisse rarement ces animaux parvenir à la dernière vieillesse, on n'a pas souvent occasion de les observer. M.

(2) En défendant la peau contre les chocs des corps extérieurs, en la préservant des variations de température, les vêtemens lui conservent bien certainement sa sensibilité, et loin d'user le tact, comme l'avance Bichat, ils agissent comme circonstances favorables à sa conservation. M.

cette vie, l'autre à l'organique. On peut comparer ces deux ordres à deux lumières qui brûlent en même temps, et qui n'ont pour aliment qu'une quantité déterminée de matériaux. Si l'une est plus excitée que l'autre, si plus de vent l'agite, il faut bien qu'elle s'éteigne plus vite.

Cette influence sociale sur les deux vies est, jusqu'à un certain point, avantageuse à l'homme, qu'elle dégage peu à peu des liens qui l'attachent à ce qui l'entoure; et pour qui elle rend ainsi moins cruel l'instant qui vient rompre ces liens.

L'idée de notre heure suprême n'est pénible que parce qu'elle termine notre vie animale, que parce qu'elle fait cesser toutes les fonctions qui nous mettent en rapport avec ce qui nous entoure. C'est la privation de ces fonctions qui sème l'épouvante et l'effroi sur les bords de notre tombe.

Ce n'est pas la douleur que nous redoutons: combien n'est-il pas de mourans pour qui le don de l'existence serait précieux, quoiqu'il s'achèterait par une suite non interrompue de souffrances! Voyez l'animal qui vit peu au dehors, qui n'a de relations que pour ses besoins matériels; il ne frissonne point en voyant l'instant où il va cesser d'être (1).

---

(1) Sans doute l'animal ne frissonne point à l'instant

S'il etait possible de supposer un homme dont la mort, ne portant que sur toutes les fonctions internes, comme la circulation, la digestion, les sécrétions, etc., laissât subsister l'ensemble de la vie animale, cet homme verrait d'un œil indifférent s'approcher le terme de sa vie organique, parce qu'il sentirait que le bien de l'existence ne lui est point attaché, et qu'il sera en état, après ce genre de mort, de sentir et d'éprouver presque tout ce qui auparavant faisait son bonheur.

Si la vie animale donc vient à cesser par gradation ; si chacun des nœuds qui nous enchaînent au plaisir de vivre, se rompt peu à peu, ce plaisir nous échappera sans que nous nous en apercevions, et déjà l'homme en aura oublié le prix lorsque la mort viendra le frapper.

C'est ce que nous remarquons dans le vieillard qui arrive, par la perte successive et partielle de ses fonctions externes, à la perte totale de son existence. Sa destruction se rapproche de celle du

---

où il va cesser d'être ; car cet instant il ne le voit point. La sensation présente est tout pour lui. S'il souffre aux approches de la mort, la douleur se manifeste par les signes accoutumés ; mais ce n'est que la douleur présente qu'il exprime, et il ne prévoit rien au delà. L'enfant est tout-à-fait, sous ce rapport, dans le même cas que l'animal. M.

végétal, qui, faute de relations, n'ayant pas la conscience de sa vie, ne saurait avoir celle de sa mort.

§ II. *La vie organique ne finit pas dans la mort naturelle comme dans la mort accidentelle.*

La vie organique restée au vieillard, après la perte presque totale de la vie animale, se termine chez lui d'une manière toute différente de celle que nous offre sa fin dans les morts violentes et subites. Celles-ci ont véritablement deux périodes : la première est marquée par la cessation soudaine de la respiration et de la circulation, double fonction qui finit presque toujours alors en même temps que la vie animale; la seconde, plus lente dans ses phénomènes, nous montre le terme des autres fonctions organiques, amené d'une manière lente et graduée.

Les sucs digestifs dissolvent encore dans l'estomac les alimens qui s'y trouvent, et sur lesquels ses parois, assez long-temps irritables, peuvent aussi agir. Les expériences des médecins anglais et italiens sur l'absorption, expériences que j'ai toutes répétées, ont prouvé que cette fonction restait souvent en activité après la mort générale ; sinon aussi long-temps que quelques-uns l'ont assuré, au moins pendant un intervalle très-marqué. Qui ne

sait que les excrétions de l'urine, des matières fécales, effet de l'irritabilité conservée dans la vessie et dans le rectum, se font plusieurs heures après les morts subites?

La nutrition est encore manifeste dans les cheveux et les ongles; elle le serait sans doute dans toutes les autres parties, ainsi que les sécrétions, si nous pouvions observer les mouvemens insensibles dont ces deux fonctions résultent. Le cœur étant enlevé dans les grenouilles, on peut observer encore la circulation capillaire, sous la seule influence des forces toniques. La chaleur animale se conserve dans la plupart des morts subites, dans les asphyxies en particulier, bien au delà du terme nécessaire à un corps non vivant pour perdre celle qui est développée à l'instant où cesse la vie générale (1).

(1) Pour reconnaître la cause des différences dans le refroidissement après les différens genres de mort, il est nécessaire d'examiner quelles conditions générales doivent influer sur le refroidissement d'un corps abandonné à lui-même. On en peut distinguer trois principales.

Au milieu des mêmes circonstances extérieures, un corps se refroidira d'autant plus lentement, 1° que sa température, au commencement de l'expérience, sera plus élevée par rapport à celle des corps environnans; 2° que sa surface sera moindre par rapport à son volume; 3° que ses parties extérieures offriront pour la transmission de la chaleur des conducteurs moins parfaits.

Je pourrais ajouter à ces observations une foule d'autres faits qui établiraient comme elles, que la

---

Pour voir comment la première condition se trouve modifiée dans les différens cas, il est nécessaire de se rappeler quelle est la source de la chaleur animale. Le sang s'échauffe en traversant les poumons par suite des phénomènes chimiques de la respiration; et comme du poumon il est réparti dans tous le corps, il cède aux différens organes une portion de la chaleur qu'il a reçue. On conçoit d'après cela que la température générale du corps sera d'autant plus élevée que celle du sang le sera davantage; d'autant plus que ce liquide sera plus souvent renouvelé dans les organes; qu'il y arrivera à chaque pulsation en plus grande quantité.

Or, dans les maladies de longue durée, le volume du sang est considérablement diminué, l'activité du cœur est affaiblie, et la respiration ne s'exécute plus que d'une manière imparfaite. Ainsi, le corps du malade qui succombe dans ces circonstances a-t-il moins de chaleur à perdre que celui de l'homme frappé de mort au moment où ces fonctions s'accomplissaient dans toute leur intégrité.

Passons maintenant à la seconde condition. Le refroidissement, avons-nous dit, se fait d'autant plus vite que la surface du corps est plus étendue par rapport à son volume; or, dans l'émanation qui accompagne presque toutes les maladies qui se prolongent, le volume décroît bien plus rapidement que la surface. Ainsi donc, quand bien même au moment de la mort la température générale du corps serait aussi élevée que dans l'état de santé, le refroidissement devrait cependant s'opérer plus promptement.

Il ne nous reste maintenant qu'à examiner dans quelles

vie organique finit dans les morts subites d'une manière lente et graduée ; que ces morts frappent d'abord l'harmonie des fonctions internes, qu'elles

---

circonstances la troisième condition se trouve remplie de la manière la plus avantageuse. Quand la mort frappe un individu plein de santé, le tissu cellulaire sous-cutané est ordinairement garni d'une graisse plus ou moins abondante. Or, on sait que c'est un des caractères de tous les corps gras d'être très-mauvais conducteurs du calorique. Voilà donc une troisième raison qui doit rendre le refroidissement plus lent après les morts subites. Quelquefois, après une maladie, cette dernière condition se trouve remplie d'une autre manière. Dans certaines altérations de la circulation le tissu cellulaire est gorgé d'une sérosité abondante ; et comme tous les liquides aqueux sont aussi de mauvais conducteurs du calorique, bien que la température du cadavre ne soit pas très-élevée au moment de la mort, la chaleur s'y conserve cependant encore long-temps.

Aux différentes causes que nous venons d'énoncer, il s'en joint quelquefois une autre qui est particulière à un genre de mort subite. On a observé qu'au milieu des mêmes circonstances extérieures le sang ne se refroidit pas toujours avec la même vitesse, et qu'à mesure que sa coagulation se fait plus tard, sa chaleur se conserve plus long-temps. Or, c'est un fait connu de tout le monde, que lorsque la mort est le résultat de l'asphyxie, on trouve les vaisseaux remplis d'un sang liquide ; c'est donc encore une raison qui contribue à expliquer la lenteur du refroidissement. Et il faut remarquer que l'asphyxie est une des causes de mort les plus fréquentes parmi les morts subites accidentelles ou volontaires. M.

atteignent aussi tout à coup la circulation générale et la respiration, mais qu'elles ne portent sur les autres qu'une influence successive : c'est d'abord l'ensemble, ce sont ensuite les détails de la vie organique, qui se terminent dans ces genres de morts.

Au contraire, dans celle qu'amène la vieillesse, l'ensemble des fonctions ne cesse que parce que chacune s'est successivement éteinte. Les forces abandonnent peu à peu chaque organe; la digestion languit, les sécrétions et l'absorption finissent, la circulation capillaire s'embarrasse : dépourvue des forces toniques, qui y président habituellement, elle s'arrête. Enfin la mort vient aussi suspendre dans les gros vaisseaux la circulation générale. C'est le cœur qui finit le dernier ses contractions : il est, comme l'on dit, l'*ultimum moriens*.

Voici donc la grande différence qui distingue la mort de vieillesse d'avec celle qui est l'effet d'un coup subit; c'est que, dans l'une, la vie commence à s'éteindre dans toutes les parties, et cesse ensuite dans le cœur : la mort exerce son empire de la circonférence au centre. Dans l'autre, la vie s'éteint dans le cœur, et ensuite dans toutes les parties : c'est du centre à la circonférence que la mort enchaîne ses phénomènes.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

SECONDE PARTIE.

ARTICLE PREMIER.

Considérations générales sur la mort.

J'ai exposé, dans la première partie de cet ouvrage, les deux grandes divisions de la vie générale : les différences notables qui distinguent l'animal vivant au dehors pour ce qui l'entoure, de l'animal existant au dedans pour lui-même; les caractères exclusivement propres à chacune des deux vies secondaires, animale et organique, les lois particulières suivant lesquelles toutes deux commencent, se développent et s'éteignent dans l'ordre naturel.

Je vais m'occuper dans cette seconde partie, à rechercher comment elles finissent accidentellement, comment la mort vient en arrêter le cours avant le terme que la nature a fixé pour leur durée.

Telle est, en effet, l'influence exercée sur elles par la société, que nous arrivons rarement à ce terme. Presque tous les animaux l'atteignent, tandis que la cessation de notre être qu'amène la seule vieillesse est devenue une espèce de phéno-

mène. La mort qui survient accidentellement mérite donc de fixer particulièrement notre attention. Or, elle arrive ainsi de deux manières différentes : tantôt elle est le résultat subit d'un grand trouble excité dans l'économie ; tantôt les maladies la font succéder à la vie, d'une manière lente et graduée.

Il est, en général, assez facile de rechercher suivant quelles lois se terminent les fonctions, à la suite d'un coup violent et subit, comme, par exemple, dans l'apoplexie, les grandes hémorrhagies, la commotion, l'asphyxie, etc., parce que tous les organes étant alors parfaitement intacts, cessent d'agir par des causes directement opposées à celles qui les entretiennent ordinairement en exercice. Or, comme celles-ci sont en partie découvertes, leur connaissance conduit à celle des autres, d'une manière presque nécessaire; d'ailleurs nous pouvons imiter sur les animaux ce genre de mort, et analyser par conséquent, dans nos expériences, ses phénomènes divers.

Il est au contraire rarement en notre pouvoir de produire artificiellement, dans les espèces différentes de la nôtre, des maladies semblables à celles qui nous affligent. Nous aurions cette faculté, que la science y gagnerait peu : les lois vitales sont en effet tellement modifiées, changées, je dirais presque dénaturées par les affections morbifiques,

que nous ne pouvons plus alors partir des phénomènes connus de l'animal vivant, pour rechercher ceux de l'animal qui meurt. Il serait nécessaire pour cela de savoir ce qu'est cet état intermédiaire à la santé et à la mort, où toutes les fonctions éprouvent un changement si remarquable, changement qui, varié à l'infini, produit les innombrables variétés des maladies. Or, quel médecin peut, d'après les données actuelles de son art, percer le voile épais qui cache ici les opérations de la nature ? quel esprit judicieux osera dépasser sur ce point les limites de la stricte observation ?

Nous aurons donc plus égard, dans ces recherches, au premier qu'au second genre de mort. Celui-ci ne nous occupera qu'accessoirement : il faudrait d'ailleurs, pour bien en analyser les causes, une expérience médicale encore étrangère à mon âge, et que donne seule l'habitude d'avoir vu beaucoup de malades.

La première remarque que fait naître l'observation des espèces diverses de morts subites, c'est que, dans toutes, la vie organique peut, jusqu'à un certain point, subsister, l'animale étant éteinte ; que celle-ci, au contraire, est dans une telle dépendance de l'autre, que jamais elle ne dure après son interruption. L'individu que frappent l'apoplexie, la commotion, etc., vit encore quelquefois plusieurs jours au dedans, tandis qu'il cesse

tout à coup d'exister au dehors : la mort commence ici par la vie animale. Si elle porte, au contraire, sa première influence sur quelques fonctions organiques essentielles, comme sur la circulation dans les plaies, les ruptures anévrismales du cœur, etc., sur la respiration dans les asphyxies, etc........, alors ces fonctions finissent presque subitement, il est vrai, mais aussi la vie animale est également anéantie tout à coup; et même, dans ce cas, une partie de la vie organique subsiste, comme nous l'avons vu, plus ou moins long-temps, pour ne s'éteindre que par gradation.

Vous ne verrez jamais un animal à sang rouge et chaud vivre encore au dehors, lorsque déjà il n'est plus au dedans : en sorte que la cessation des phénomènes organiques est toujours un sûr indice de la mort générale. On ne peut même prononcer sur la réalité de celle-ci que d'après cette donnée, l'interruption des phénomènes externes étant un signe presque constamment infidèle.

A quoi tient cette différence dans la manière dont se terminent accidentellement les deux vies? elle dépend du mode d'influence qu'elles exercent l'une sur l'autre, de l'espèce de lien qui les unit; car, quoiqu'une foule de caractères les distingue, leurs fonctions principales s'enchaînent cependant d'une manière réciproque.

Ce mode d'influence, ce lien des deux vies, pa-

raissent spécialement exister entre le cerveau, d'une part, pour l'animale, le poumon ou le cœur, d'une autre part, pour l'organique. L'action de l'un de ces trois organes est essentiellement nécessaire à l'un des deux autres. Quand l'un cesse entièrement d'agir, les autres ne sauraient continuer à être en activité; et comme ils sont les trois centres où viennent aboutir tous les phénomènes secondaires des deux vies, ces phénomènes s'interrompent inévitablement aussi, et la mort générale arrive.

Les physiologistes ont connu de tout temps l'importance de ce triple foyer : presque tous nomment fonctions vitales celles qui y ont leur siége, parce que la vie leur est immédiatement enchaînée, tandis qu'elle n'a que des rapports plus éloignés avec ce qu'ils appellent fonctions naturelles et animales.

Je crois que, d'après ce qui a été dit jusqu'ici, on trouvera la division que j'ai adoptée préférable à celle-ci ; mais elle n'en mérite pas moins de fixer notre attention sous le point de vue qui nous occupe.

Toute espèce de mort subite commence en effet par l'interruption de la circulation, de la respiration ou de l'action du cerveau.

L'une de ces trois fonctions cesse d'abord. Toutes les autres finissent ensuite successivement ; en sorte que pour exposer avec précision les phénomènes

de ces genres de morts, il faut les considérer sous ces trois rapports essentiels : tel est aussi l'ordre que nous suivrons.

Les morts subites qui ont leur principe dans le cœur vont premièrement nous occuper; puis celles qui commencent par le poumon et le cerveau fixeront notre attention. Dans chacune, je dirai d'abord comment, un de ces trois organes étant affecté, les deux autres meurent; je démontrerai ensuite par quel mécanisme la mort de toutes les parties dérive de celle de l'organe affecté. Enfin, je déterminerai, d'après les principes que j'aurai exposés, la nature des différentes espèces de maladies qui frappent le cœur, le poumon ou le cerveau.

ARTICLE SECOND.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur celle du cerveau.

J'aurai manifestement fixé quel est ce mode d'influence, si j'établis comment l'action du cœur entretient celle du cerveau ; car ici la cause de la mort n'est que l'absence de celle de la vie : celle-ci étant connue, l'autre le deviendra donc par-là

même. Or, le cœur ne peut agir sur le cerveau que de deux manières ; savoir, par les nerfs ou par les vaisseaux qui servent à les unir. Ces deux organes n'ont pas en effet d'autres moyens de communication.

Il est évident que les nerfs ne sont point les agens du rapport qui nous occupe ; car le cerveau agit par leur moyen sur les diverses parties, tandis que les diverses parties n'influencent jamais le cerveau par leur intermède, si ce n'est dans les sympathies. Liez un faisceau nerveux allant à des muscles volontaires, ces muscles cessent leurs fonctions, et rien n'est altéré dans celles de la masse cérébrale (1).

Je me suis assuré, par diverses expériences, que les phénomènes galvaniques qui se propagent si énergiquement du cerveau vers les organes où les nerfs se distribuent, qui descendent le long du nerf, si je puis m'exprimer ainsi, ne remontent presque pas en sens opposé. Armez un nerf lom-

(1) Il n'est pas vrai que la ligature d'un nerf ne produise ses effets que sur la partie à laquelle ce nerf se distribuait ; le cerveau est aussi affecté ; car, sans cela, comment expliquerait-on la douleur perçue, et l'excitation qui est souvent assez forte pour déterminer des convulsions, quelquefois même pour produire la mort. M.

baire et les muscles des membres supérieurs ; faites ensuite communiquer les deux armatures : il n'y aura pas de contractions, ou au moins elles seront à peine sensibles ; tandis que si, l'armature du nerf restant la même, on transporte l'autre sous les muscles des membres inférieurs, et que la communication soit établie, de violens mouvemens convulsifs se manifestent à l'instant. J'ai même observé qu'en plaçant deux plaques métalliques, l'une sous les nerfs lombaires, l'autre sous les membres supérieurs, la communication de ces deux plaques, par un troisième métal, détermine l'action des membres inférieurs alors dépourvus d'armatures, pendant que les supérieurs ou restent inactifs, ou se meuvent foiblement (1).

Ces expériences sont surtout applicables au cœur par rapport au cerveau. Non-seulement la section, la ligature, la compression des nerfs cardiaques sont nulles pour les fonctions du second ; mais elles ne modifient même qu'indirectement les

---

(1) Les faits rapportés ici par Bichat ne sont pas conformes à ceux qu'ont observés les physiciens et les physiologistes qui se sont occupés plus spécialement de ce genre d'expériences. D'ailleurs, les conséquences qu'il en tire ne sont pas exactes, et il semble ignorer quelle route suit, dans ce cas, le fluide galvanique. M.

mouvemens du premier, comme nous le verrons.

Nous pouvons donc établir que les vaisseaux sont les agens exclusifs de l'influence du cœur sur la vie du cerveau.

Les vaisseaux sont, comme on le sait, de deux sortes, artériels ou veineux, à sang rouge ou à sang noir. Les premiers répondent au côté gauche, les seconds au côté droit du cœur. Or, leurs fonctions étant très-différentes, l'action de l'une des portions de cet organe sur le cerveau ne saurait être la même que celle de l'autre portion. Nous allons rechercher comment toutes deux agissent.

En nommant ces deux portions, je ne me servirai point de l'expression de *droite* et de *gauche* pour les distinguer, mais de celle de *cœur à sang rouge*, et de *cœur à sang noir*. Chacune, en effet, forme un organe isolé, distinct de celui auquel il est adossé, pouvant même ne point y être joint dans l'adulte. Il y a vraiment deux cœurs, l'un artériel, l'autre veineux. Cependant ces adjectifs conviennent peu pour les indiquer, car tous deux font système, et avec les veines et avec les artères; le premier avec les veines de tout le corps et avec l'artère du poumon, le second avec les veines de cet organe et avec le gros tronc artériel dont les branches se distribuent à toutes les parties. D'un autre côté, ni l'un ni l'autre ne sont exactement à

gauche ou à droite, en devant ou en arrière. D'ailleurs, cette dénomination n'est point applicable aux animaux. Celle *à sang rouge* et *à sang noir*, étant empruntée des deux systèmes de sang dont chacun est le centre et l'agent d'impulsion, me paraît infiniment préférable.

§ . *Déterminer comment la cessation des fonctions du cœur à sang rouge interrompt celles du cerveau.*

Le ventricule et l'oreillette à sang rouge influencent manifestement le cerveau par le fluide qu'y conduisent les carotides et les vertébrales. Or, ce fluide peut, en y abordant, l'exciter de deux manières; 1° par le mouvement dont il est agité; 2° par la nature des principes qui le constituent et qui le distinguent du sang noir.

Il est facile de prouver que le mouvement du sang en se communiquant au cerveau, entretient son action et sa vie. Mettez en partie cet organe à découvert sur un animal, de manière à voir ses mouvemens; liez ensuite les carotides. Quelquefois le mouvement cérébral s'affaiblit, et alors l'animal est étourdi; d'autres fois, il continue comme à l'ordinaire, les vertébrales suppléant exactement aux artères liées, et alors rien n'est dérangé dans les fonctions principales. Toujours il y a un rap-

port entre l'énergie vitale et l'abaissement et l'élévation alternatifs du cerveau (1).

En général, l'oblitération des carotides n'est jamais subitement mortelle. Les animaux vivent sans elles, au moins pendant un certain temps. J'ai conservé en cet état, et durant plusieurs jours, des chiens qui m'ont servi ensuite à d'autres expériences : deux cependant n'ont pu survivre que six heures.

Si, à la suite des essais dont je viens de parler, une portion du crâne est enlevée dans un autre animal, et qu'on intercepte le cours du sang dans tous les vaisseaux qui vont à la tête, on voit aussitôt le mouvement encéphalique cesser, et la vie s'anéantir.

La secousse générale, née de l'abord du sang au cerveau, est donc une condition essentielle à ses fonctions; mais appuyons cette assertion sur de nouvelles preuves.

---

(1) S'il y a toujours un rapport entre l'énergie vitale du cerveau et ses mouvemens alternatifs, c'est qu'il y a un rapport constant entre ces mouvemens et l'abord du sang dans l'organe. Ainsi donc, au lieu de considérer cet ébranlement comme la cause excitante du cerveau, n'est-il pas plus naturel de ne voir en lui qu'un effet purement accidentel de l'arrivée du sang artériel que tout montre comme l'excitant véritable ? M.

1° Il est une foule de compressions qui ne peuvent évidemment agir qu'en empêchant l'organe d'obéir à ces secousses. On voit souvent une collection purulente ou sanguine, une esquille osseuse, etc., interrompre toutes les fonctions relatives à la perception, à l'imagination, à la mémoire, au mouvement volontaire même. Qu'on enlève ces diverses causes de compression, à l'instant toutes les sensations renaissent. Il est donc manifeste qu'alors le cerveau n'était point désorganisé, qu'il n'était qu'affaissé, qu'il se trouvait seulement hors d'état d'être excité par le cœur (1).

Je ne cite point d'observations sur ces sortes de cas : tous les auteurs qui ont traité des plaies de tête nous en offrent en foule. Je me contente de remarquer que l'on peut produire artificiellement le même effet dans les expériences sur les animaux. Tour à tour comprimé et libre, le cerveau y est tour à tour en excitement ou en collapsus, suivant

---

(1) Comme nous ne savons absolument rien sur la manière dont se produisent dans le cerveau les phénomènes intellectuels, nous ne pouvons dire si la compression s'oppose à leur développement en faisant cesser les mouvemens dont l'organe est habituellement agité, en empêchant d'abord du sang artériel, ou enfin d'une tout autre manière que nous ne soupçonnons pas. M.

que le sang le soulève et l'agite avec plus ou moins de facilité.

2° Il est des espèces, parmi les reptiles, où le cœur ne détermine aucun mouvement dans la masse cérébrale. J'ai fait souvent cette observation sur la grenouille. En enlevant la portion supérieure du crâne, le cerveau, exactement à découvert, ne laisse pas apercevoir le moindre soulèvement. Or, on peut, dans cette espèce, ainsi que dans celle des salamandres, priver cet organe de tout abord du sang, sans que pour cela les fonctions cessent tout de suite, comme il arrive dans toutes les espèces à sang rouge et chaud.

Les muscles volontaires agissent; les yeux sont vifs; le tact est manifeste pendant quelque temps, après que le cœur a été enlevé, ou qu'on a lié la double branche naissant du gros vaisseau que fournit le ventricule unique du cœur de ces animaux (1). J'ai répété un très-grand nombre de fois

(1) Il y a dans l'organisation de ces animaux trop de différences avec celle de l'homme pour qu'on puisse conclure de l'une à l'autre, surtout en ce qui concerne les fonctions du système nerveux. On connaît une expérience de M. Duméril dans laquelle une salamandre vécut long-temps après l'amputation de la tête à la formation d'une parfaite cicatrice au cou, qui devait intercepter le passage de l'air dans les poumons. M.

ces deux moyens d'interrompre la circulation générale, et le même effet en est toujours résulté par rapport au cerveau.

3° On observe, en général, comme l'a remarqué un médecin, que les animaux à cou allongé, chez lesquels, par-là même, le cœur, plus éloigné du cerveau, peut moins vivement agiter cet organe, ont l'intelligence plus bornée, les fonctions cérébrales plus rétrécies, par conséquent; qu'au contraire un cou très-court et le rapprochement du cœur et du cerveau, coïncident communément avec l'énergie de celui-ci. Les hommes dont la tête est très-loin des épaules, comparés à ceux où elle en est près, offrent quelquefois le même phénomène.

D'après tous ces faits, on peut sans crainte d'erreur, établir la proposition suivante : savoir, que l'un des moyens par lesquels le cœur à sang rouge tient sous sa dépendance les phénomènes du cerveau, consiste dans le mouvement habituel qu'il imprime à cet organe.

Ce mouvement diffère essentiellement de celui qui, dans les autres viscères, comme le foie, la rate, etc., naît de la même cause; ceux-ci le présentent en effet d'une manière peu manifeste : il est au contraire ici tres-apparent. Cela tient à ce que tous les gros troncs artériels, placés à la base du cerveau, se trouvant là entre lui et les parois

osseuses du crâne, éprouvent, à l'instant où ils se redressent, une résistance qui répercute tout le mouvement sur la masse encéphalique : celle-ci est soulevée par ce redressement, comme il arrive dans les diverses espèces de tumeurs, lorsqu'une artère considérable passe entre elles et un plan très-solide.

Les tumeurs situées au cou, sur la carotide, à l'endroit où elle-même appuie sur la colonne vertébrale, et celles situées à l'aine, sur la crurale, quand elle traverse l'arcade osseuse du même tronc, etc., etc., nous offrent fréquemment de semblables exemples, et par-là même, des motifs de bien examiner si ce n'est point un anévrisme.

Les organes, autres que le cerveau, ne reposent point par leur base sur des surfaces résistantes, analogues à celles de la partie inférieure du crâne; aussi le mouvement des artères qui y abordent, se perdant dans le tissu cellulaire et les parties molles environnantes, est presque nul pour ces organes, comme on le voit au foie, au rein, etc.; comme on l'observe encore dans les tumeurs du mésentère et dans toutes celles placées sur les artères qui n'ont au-dessous d'elles que des muscles ou des organes à tissu mou et spongieux.

L'intégrité des fonctions du cerveau est non-seulement liée au mouvement que lui commu-

nique le sang, mais encore à la somme de ce mouvement, qui doit être toujours dans un juste milieu : trop faible et trop impétueux, il est également nuisible; les expériences suivantes le prouvent.

1° Injectez de l'eau par la carotide d'un chien, le contact de ce fluide n'est point funeste, et l'animal vit très-bien, quand cette injection a été faite avec ménagement; mais poussez-la impétueusement, l'action cérébrale se trouble aussitôt, et souvent ne se rétablit qu'avec peine (1). Toujours il existe un rapport entre la force de l'impulsion et l'état du cerveau; si l'on augmente seulement un

---

(1) Pourquoi, si l'on pousse l'eau lentement dans la carotide, les fonctions cérébrales ne sont-elles pas troublées? c'est qu'on mêle dans le sang de l'artère trop peu d'eau à la fois pour que l'action de ce liquide sur le cerveau puisse être bien marquée. Mais si cette introduction d'eau dans la masse du sang continue, quelques précautions que l'on prenne, ses effets se manifestent bientôt. Nous avons souvent, dans nos expériences, introduit une grande quantité d'eau dans les veines d'un animal, et, quoiqu'il en sortît beaucoup par la transpiration pulmonaire, le sang artériel devenait bientôt très-aqueux. Or, nous avons toujours observé que, dans ce cas, les animaux étaient frappés d'une espèce d'hébétement, qui indiquait évidemment le défaut d'action du cerveau. M.

peu cette impulsion, il y a dans tous les muscles de la face, dans les yeux, etc., une agitation subite. Le calme renaît si l'impulsion est ralentie; la mort survient si elle est portée au plus haut point.

2° D'un autre côté, si on met le cerveau à découvert, et qu'on ouvre ensuite une artère de manière à produire une hémorrhagie, on voit le mouvement du cerveau diminuer à mesure que le sang qui se perd s'y porte avec moins de force, et discontinuer enfin lorsque ce fluide n'est plus en quantité suffisante. Or, toujours alors l'énergie cérébrale, qui se marque par l'état des yeux, du tact, des mouvemens volontaires, etc., s'affaiblit et cesse à proportion (1).

Il est facile de voir, d'après cela, pourquoi la diminution du mouvement encéphalique accompagne toujours l'état de prostration et de langueur, etc., effet constant des grandes évacuations sanguines.

On concevra aussi, je crois, très-facilement,

(1) Il n'est pas rare de voir des malades conserver parfaitement intactes leurs facultés intellectuelles lorsque les mouvemens du cœur sont si faibles, qu'ils ne peuvent certainement déterminer, dans la masse du cerveau, aucun ébranlement sensible. M.

par ce qui a été dit ci-dessus, pourquoi tout le système artériel du cerveau est d'abord concentré à sa base, avant de se distribuer entre ses lobes; tandis que c'est à la convexité de sa superficie que s'observent presque exclusivement les gros troncs veineux. Cet organe, présentant en bas moins de surface, y est plus susceptible de recevoir l'influence du mouvement vasculaire que sur sa convexité, où ce mouvement, trop disséminé, aurait eu sur lui un effet peu marqué; d'ailleurs, c'est inférieurement qu'existent toutes les parties essentielles du cerveau. Ses lésions sont mortelles, et par conséquent ses fonctions doivent être très-importantes en cet endroit. En haut, au contraire, on ne trouble souvent que très-peu son action, en le coupant, le déchirant, etc., comme le prouvent les expériences et l'observation habituelle des plaies de tête.

Voilà pourquoi cet organe présente, d'un côté, une enveloppe presque impénétrable aux agens extérieurs, et que de l'autre côté la voûte qui le protége n'oppose point à ces agens un obstacle aussi solide. Or, il était indispensable que là, où la vie est plus active, où son énergie est plus nécessaire, il reçût du cœur et la première et la plus forte secousse.

Nous sommes, je crois, en droit de conclure, d'après tout ce qui a été dit dans ce paragraphe, que

l'interruption de l'action du cœur à sang rouge fait cesser celle du cerveau, en anéantissant son mouvement.

Ce mouvement n'est point le seul mode d'influence du premier sur le second de ces organes; car, s'il en était ainsi, on pourrait, en injectant par les carotides un fluide aqueux au moyen d'un tuyau bifurqué, et avec une impulsion analogue à celle qui est naturelle au sang, agiter l'organe et ranimer ainsi ses fonctions affaiblies. Poussés avec une égale force, le sang noir et le sang rouge n'auraient point alors sur lui une action différente; ce qui, comme nous le verrons, est manifestement contraire à l'expérience.

Le ventricule et l'oreillette à sang rouge agissent donc aussi sur le cerveau, par la nature du fluide qu'ils y envoient. Mais comme le poumon est le foyer où se prépare le sang, qui ne fait que traverser le cœur sans y éprouver d'altérations, nous renverrons l'examen de son influence sur le système céphalique, à l'article où nous traiterons des rapports de ce système avec le pulmonaire.

§ II. *Déterminer comment la cessation des fonctions du cœur à sang noir interrompt celles du cerveau.*

Il est infiniment rare que la mort générale commence par le ventricule et l'oreillette à sang noir;

ils sont, au contraire, presque toujours les derniers en action. Quand ils cessent d'agir, déjà le cerveau, le cœur à sang rouge et le poumon ont interrompu leurs phénomènes.

Cependant une plaie, une rupture anévrismale, peuvent tout à coup anéantir leurs contractions, ou du moins les rendre inutiles pour la circulation, à cause de l'écoulement du sang hors les voies de cette fonction.

Alors le cerveau devient inactif et meurt de la même manière que dans le cas précédent; car les cavités à sang rouge, cessant de recevoir ce sang, ne peuvent le pousser à la tête : plus de mouvement, par conséquent; et, par-là même, bientôt plus de vie dans la masse encéphalique.

Il est un autre genre de mort du cerveau, qui dépend de ce que le ventricule et l'oreillette à sang noir ne peuvent recevoir ce fluide : tel est le cas, où toutes les jugulaires étant liées, il stagne nécessairement et même remonte dans le système veineux cérébral. Alors ce système s'engorge; le cerveau s'embarrasse, il cesse d'agir, comprimé et par le sang noir qui reflue, et par le sang rouge qui afflue dans sa substance. Mais assez d'auteurs ont fait ces expériences, et présenté leurs résultats, il est inutile de m'y arrêter.

Je vais examiner, dans cet article, un genre de mort dont plusieurs placent le principe dans le

cœur, dans son côté à sang noir surtout, mais qui me paraît porter sur le cerveau son influence principale et même unique. Je veux parler de celui qu'on détermine par l'injection de l'air dans les veines.

On sait, en général, et depuis très-long-temps, que dès qu'une quantité quelconque de ce fluide est introduite dans le système vasculaire, le mouvement du cœur se précipite, l'animal s'agite, pousse un cri douloureux, est pris de mouvemens convulsifs, tombe privé de la vie animale, vit encore organiquement pendant un certain temps, et bientôt cesse entièrement d'exister (1). Or, quel

(1) On peut, sans causer la mort d'un animal, pousser dans ses veines une quantité d'air très-considérable, pourvu qu'on ne la pousse pas brusquement. On sent, dans tous les cas, que la quantité qu'on peut ainsi introduire est relative à la masse de l'animal. J'ai, en ce moment, sous les yeux le détail d'une expérience que j'ai faite sur un cheval à Alfort avec M. Dupui, et dans laquelle, avant de faire périr l'animal, j'ai pu, dans trente-sept minutes, injecter brusquement dans ses veines quarante fois l'air contenu dans une seringue dont la capacité était de dix-sept centilitres, et dans l'artère carotide trois fois. L'animal périt trois minutes après la dernière injection. A l'ouverture on trouva de l'air dans la veine azygos et dans le canal thoracique, qui contenait beaucoup de lymphe, ainsi que les vaisseaux lymphatiques de la face interne des poumons. Le cœur était énormément distendu par de l'air mêlé avec une petite quantité de sang. M.

organe est atteint si promptement par le contact de l'air? je dis que c'est le cerveau et non le cœur; que la circulation ne s'interrompt que parce que l'action cérébrale est préliminairement anéantie. Voici les preuves de cette assertion.

1° Le cœur bat encore quelque temps dans ce genre de mort, après que la vie animale, et par conséquent le cerveau, qui en est le centre, ont cessé d'être en activité (1).

2° En injectant de l'air au cerveau, par l'une des carotides, j'ai déterminé la mort avec les phénomènes analogues, excepté cependant l'agitation du cœur, agitation produite par le contact, sur les parois de cet organe, d'un corps qui leur est étranger, et qui les excite par-là même avec force (2).

---

(1) Ce fait est inexact, et la mort arrive, au contraire, par la cessation des mouvemens du cœur. Le ventricule droit se remplit d'air; et cet air, dilaté par la chaleur, le distend tellement, qu'il ne peut plus revenir sur lui-même. M.

(2) Les désordres qui se produisent dans ce cas ne ressemblent en rien à ceux qui suivent l'entrée de l'air dans les veines. Si l'on pousse vers le cerveau par l'artère carotide une quantité d'air un peu considérable, on voit se développer presque instantanément les signes d'une forte congestion cérébrale, la roideur spasmodique des muscles, la perte de la sensibilité, de l'action des sens, tous les symptômes d'une

3° Morgagni cite diverses observations de morts subites, dont la cause parut être évidemment la réplétion des vaisseaux sanguins du cerveau, par l'air qui s'y était spontanément développé, et qui avait, dit-il, comprimé, par sa raréfaction, l'origine des nerfs. Je ne crois pas que cette compression puisse être le résultat de la petite quantité d'air qui, étant poussée par la carotide, suffit pour faire périr l'animal : aussi je doute que cette compression fût réelle dans l'observation de Morgagni; mais ces observations n'en sont pas moins importantes. Quelle que soit la manière dont il tue, l'air est mortel en arrivant au cerveau ; et c'est là le

---

véritable apoplexie. La respiration et la circulation persistent quelque temps sans altération bien marquée, mais enfin ces deux fonctions elles-mêmes s'embarrassent, et l'animal succombe. Tout porte à croire que l'altération dans la circulation du cerveau dépend ici de la présence de l'air raréfié dans les dernières ramifications artérielles.

Quand on a produit ainsi l'apoplexie par l'injection de l'air, si l'on continue d'en pousser avec force par l'artère, cet air se fraye violemment un passage, il déchire les petits vaisseaux, et se répand dans le parenchyme du cerveau qu'il rend emphysémateux et crépitant sous le doigt. Il en revient enfin par les veines une portion qui se rend dans les cavités droites du cœur et qui contribue à arrêter la circulation. M.

point essentiel. Qu'importe le comment? le fait seul nous intéresse (1).

---

(1) Dans les deux observations rapportées par Morgagni, on voit qu'après une mort subite, on a trouvé dans les vaisseaux du cerveau un fluide aériforme, à la présence duquel, faute d'autre cause matérielle, on a attribué la mort de l'individu : mais rien ne prouve que ce fluide ne s'y soit pas développé après la mort. Nous allons rapporter une observation plus complète de mort occasionée par la présence de l'air dans les vaisseaux sanguins ; mais ici il n'y a pas lieu d'élever de doutes, parce qu'on connaît les circonstances de l'introduction.

« Un serrurier, âgé de vingt-trois ans, portait, depuis près de cinq ans, une tumeur volumineuse sur l'épaule et la clavicule droites. Les douleurs vives qu'il ressentait l'obligèrent d'entrer dans un hôpital pour s'y faire opérer.

» On fut obligé, dans l'opération, de couper et d'extraire la portion moyenne de la clavicule. Jusque-là le succès avait été parfait ; il y avait peu de sang écoulé ; le pouls était bon, la respiration facile, lorsque tout à coup le malade s'écria : *Mon sang tombe dans mon corps ! je suis mort !* Et au moment même il se roidit, perdit connaissance, et fut couvert d'une sueur froide. On entendit un bruit étrange et assez fort qui se passait dans l'intérieur de la poitrine. Le chirurgien crut avoir ouvert la plèvre en enlevant la portion de la clavicule, et avoir ainsi donné accès à l'air et au sang dans le côté droit du thorax. Les doigts d'un aide furent aussitôt appliqués sur le fond de la plaie, dans l'intention de boucher l'ouverture prétendue faite à la plèvre, et le

4° Toutes les fois qu'un animal périt par l'insufflation de l'air, dans une de ses veines, je me suis

---

chirurgien chercha à introduire dans le thorax l'extrémité d'une sonde de gomme élastique. Quand il crut y avoir réussi, il aspira avec sa bouche l'air qu'il soupçonnait être épanché dans la plèvre. Il voulut ensuite procéder au pansement; et pour cela, il substitua aux doigts de l'élève, qui occupaient le fond de la plaie, une éponge enduite de cérat: mais, dans le moment où les doigts de l'élève firent place à l'éponge, le même bruit qu'on avait d'abord entendu, et qui avait cessé depuis un instant, se renouvela avec autant de force qu'auparavant.

» Cependant, la syncope, la sueur froide, continuaient. De l'eau, jetée au visage du patient, lui fit donner quelques signes de vie; mais il était mort un quart d'heure après l'apparition des accidens que je viens de décrire, quarante-cinq minutes après le commencement de l'opération.

» Le corps fut ouvert le lendemain matin. On s'attendait à trouver la plèvre droite ouverte, beaucoup de sang et d'air épanchés dans sa cavité, le poumon du même côté affaissé et revenu sur lui-même. Aucune de ces choses n'existait. La plèvre était intacte; rien n'y était épanché. Le poumon était ce qu'il est ordinairement : mais on trouva une ouverture d'un demi-pouce d'étendue à la veine jugulaire externe, à l'endroit où cette veine s'ouvre dans la sous-clavière. Les cavités du cœur étaient spacieuses, mais ne contenaient point de sang. Des bulles d'air furent observées dans les vaisseaux du cerveau; les autres vaisseaux ne furent point examinés. »

assuré que tout le côté à sang rouge du cœur est plein, comme celui à sang noir, d'un sang écu-

---

Ce fait me fut rapporté, dès le jour même, par un élève qui était présent. Il me fut impossible de ne pas rapporter la mort à l'entrée de l'air dans les vaisseaux. L'ouverture de la veine, le bruit qu'on avait entendu, la promptitude de la mort, l'absence du sang dans les cavités du cœur, la présence de l'air dans les vaisseaux du cerveau, tout l'indiquait suffisamment. Je soupçonnai que l'entrée de l'air avait été favorisée par l'état de tension des parois de la veine, ou par leur altération pathologique, qui ne leur avait pas permis de s'affaisser sous la pression atmosphérique. Je pensai qu'on pourrait produire à volonté ce phénomène sur les animaux en les plaçant dans les mêmes circonstances physiques. J'introduisis donc dans la veine jugulaire d'un chien une sonde de gomme élastique, et je la dirigeai vers le cœur. A peine y fut-elle placée que j'entendis l'air entrer dans la veine, et que l'animal tomba en syncope, avec le bruit particulier qui manifeste la présence de l'air dans le cœur. Je me hâtai de boucher la sonde pour éviter l'entrée d'une nouvelle portion d'air, et l'animal revint peu à peu à lui, parce que la quantité d'air introduite n'avait pas été assez considérable pour le faire périr. Je cessai de boucher la sonde, et aussitôt l'air se précipita de nouveau vers le cœur, et son entrée fut suivie des mêmes accidens ; mais, soit que je n'aie pas rebouché assez promptement la sonde, soit qu'il y eût plus d'air aspiré, cette fois l'animal mourut inopinément. En l'ouvrant, je trouvai tous les signes de la mort par l'entrée brusque de l'air. Le ventricule droit était distendu par de l'air mêlé à un peu de sang.

meux, mêlé de bulles d'air ; que les carotides et les vaisseaux du cerveau en contiennent aussi de

---

Quelquefois, sans qu'il paraisse aucune altération dans le tissu de la veine, ses parois ne s'aplatissent pas sous la pression atmosphérique ; il suffit alors d'une simple piqûre, comme dans la saignée, pour permettre l'entrée de l'air dans les vaisseaux. Lieutaud rapporte deux cas dans lesquels il paraît que cela eut lieu ; et plusieurs vétérinaires m'ont assuré avoir entendu, après une saignée à la jugulaire, le bruit qui signale l'entrée de l'air. Ordinairement la quantité introduite est trop peu considérable pour qu'il en résulte d'effets bien marqués. On m'a cependant communiqué une observation recueillie par M. Bouley jeune, vétérinaire à Paris, et dans laquelle l'entrée de l'air fut suivie d'accidens semblables à ceux que nous avons rapportés.

Plus anciennement, Mery avait déjà observé qu'en ouvrant le ventre d'un chien, et piquant la veine cave au-dessus de la naissance des émulgentes, à mesure que cette veine se vide de sang, elle se remplit d'air, qui va se rendre dans le ventricule droit. Haller aussi a observé que l'air entrait dans les veines des grenouilles et autres animaux à sang froid à la suite de la blessure de quelque gros vaisseau. Il a fait voir que c'était de là que provenait celui que Redi, Caldesi et Morgagni ont vu circuler dans les vaisseaux de ces animaux, puisqu'on n'en observe point quand on a pris les précautions nécessaires pour s'opposer à son introduction.

Nysten a fait un grand nombre d'expériences sur l'injection des fluides élastiques dans les veines, et les résultats qu'il a obtenus s'accordent parfaitement avec ceux que nous

semblable, et que, par conséquent, il a dû agir sur cet organe de la même manière que dans les deux espèces d'apoplexies, artificielle et spontanée, que nous venons de rapporter.

5° Si l'on pousse de l'air dans une des divisions de la veine porte, du côté du foie, il ne peut que difficilement passer dans le système capillaire de cet organe ; il oscille dans les gros troncs, ne parvient au cœur que tard ; et j'ai remarqué que l'animal n'éprouve alors qu'au bout d'un temps assez

---

avons nous-mêmes observés. Il ne s'est pas contenté d'injecter de l'air atmosphérique : il a introduit par la même voie un assez grand nombre d'autres gaz. Il a remarqué que parmi les gaz non délétères il pouvait en introduire, sans causer la mort, une quantité d'autant plus grande que ces gaz se dissolvaient plus facilement dans le sang.

Nous ne pouvons le suivre dans le détail de ces expériences ; nous rapporterons seulement un résultat relatif à la coloration du sang dans le poumon. Il a observé qu'en injectant de l'air dans la veine, assez lentement pour ne pas produire la mort de l'animal, on rend imparfaite la coloration du sang artériel. Il s'est assuré, dit-il, que cela ne tient point à l'embarras du poumon. L'injection de l'oxigène n'altère point cette coloration. L'injection du gaz azote l'empêche complétement ; celle de l'oxide de carbone n'y produit aucun changement. Je donne ces résultats d'après son ouvrage ; je n'a pas eu occasion de les constater moi-même. M.

long les accidens, qui sont subits, lorsqu'on fait pénétrer ce fluide dans une des veines du grand système, parce qu'alors le cœur le transmet tout de suite au cerveau (1).

---

(1) Quand on introduit de l'air dans la veine porte, non-seulement on n'observe pas d'accidens à l'instant de l'injection, mais même il n'en résulte ordinairement pour l'animal aucun effet apparent. Il n'en est pas de même quand on injecte de l'air dans les veines du système général, et qu'on le pousse avec assez de précaution, pour ne pas produire instantanément la mort par la dilatation du cœur. Les effets ne se montrent alors en effet que long-temps après l'injection; mais ils sont tout-à-fait différens des accidens primitifs que nous avons décrits.

Ces symptômes consécutifs de l'entrée de l'air dans les veines sont, ainsi que l'a remarqué Nysten, le résultat de l'engouement des poumons produit par l'accumulation de l'air dans les dernières divisions de l'artère pulmonaire. L'embarras de la respiration se montre souvent au bout d'une demi-journée, il devient de plus en plus considérable, les bronches se remplissent d'un liquide visqueux, et l'animal meurt ordinairement dans le troisième ou le quatrième jour. A l'ouverture, on ne trouve plus d'air dans le cœur ni dans les vaisseaux; mais les poumons, au lieu d'être rosés, sont grisâtres, tachetés de brun, et gorgés de beaucoup de sang et de mucosités écumeuses.

Boerhaave pensait que la mort qui suit l'injection de l'air dans les veines était toujours due, comme elle l'est dans ce

6° Cette rapidité avec laquelle, dans certaines expériences, l'anéantissement de l'action cérébrale succède à l'insufflation de l'air dans les veines, pourrait faire croire, avec une foule d'auteurs, que ce phénomène arrive de la même manière qu'il se manifeste dans une plaie du cœur, dans la syncope, etc., c'est-à-dire parce que l'action de cet organe, tout à coup suspendue par la présence de l'air qui distend ses parois, ne peut plus communiquer le mouvement au cerveau; mais, 1° la plus simple inspection suffit pour remarquer la permanence du mouvement au cerveau: 2° comme ces mouvemens sont prodigieusement accélérés par le contact du fluide étranger, ils poussent, à travers le poumon et le système artériel, le sang écumeux avec une extrême promptitude, et on conçoit par-là cette rapidité dans les lésions cérébrales.

7° Si le cerveau cessait d'agir par l'absence des mouvemens du cœur, la mort surviendrait, comme dans la syncope, dans les grandes hémorrhagies de l'aorte, des ventricules, etc., c'est-à-dire sans mouvemens convulsifs bien marqués.

---

cas, à la présence de l'air qui oppose, dans les petits vaisseaux, un obstacle mécanique au passage du sang veineux. M.

Ici, au contraire, ces mouvemens sont souvent extrêmement violens un instant après l'injection, et annoncent, par-là même, la présence d'un irritant sur le cerveau : or, cet irritant, c'est l'air qui y aborde.

Concluons, de tout ce que nous venons de dire, que, dans le mélange accidentel de l'air avec le sang du système veineux, c'est le cerveau qui meurt le premier, et que la mort du cœur est le résultat, l'effet, et non le principe de la sienne. Du reste, j'expliquerai ailleurs comment le premier de ces organes cessant d'agir le second interrompt son action.

ARTICLE TROISIÈME.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur celle des poumons.

Le poumon est le siége de deux espèces très-différentes de phénomènes. Les premiers, entièrement mécaniques, sont relatifs aux mouvemens d'élévation ou d'abaissement des côtes et du diaphragme, à la dilatation ou au resserrement des vésicules aériennes, à l'entrée ou à la sortie de

l'air, effet de ces mouvemens. Les seconds, purement chimiques, se rapportent aux altérations diverses qu'éprouve l'air, aux changemens de composition du sang, etc.

Ces deux espèces de phénomènes sont dans une dépendance mutuelle. L'instant où les uns s'interrompent est toujours voisin de celui où les autres cessent de se développer. Sans les mécaniques, les chimiques, manquant de matériaux, ne sauraient s'exercer. Au défaut de ces derniers, le sang cessant, comme nous le verrons, d'être un excitant pour le cerveau, celui-ci ne pourrait porter son influence sur les intercostaux et le diaphragme ; ces muscles deviendraient inactifs, et par-là même les phénomènes mécaniques seraient anéantis.

La mort du cœur ne termine pas de la même manière ces deux espèces de phénomènes : suivant qu'elle naît d'une lésion du côté à sang noir ou des gros troncs veineux, d'une affection du côté à sang rouge ou des grosses artères, elle frappe différemment le poumon.

§ I. *Déterminer comment, le cœur à sang noir cessant d'agir, l'action du poumon est interrompue.*

Le cœur à sang noir n'a visiblement aucune influence sur les phénomènes mécaniques du poumon; mais il concourt essentiellement à produire

les chimiques, en envoyant à cet organe le fluide qui doit puiser dans l'air de nouveaux principes, et lui communiquer ceux qui le surchargent.

Lors donc que le ventricule et l'oreillette du système à sang noir, ou quelques-uns des gros vaisseaux veineux qui concourent à former ce système, interrompent leurs fonctions, comme il arrive par une plaie, par une ligature faite dans les expériences, etc., etc., alors les phénomènes chimiques sont tout à coup anéantis; mais l'air entre encore dans le poumon par la dilatation et le resserrement de la poitrine.

Cependant rien n'arrive au ventricule à sang rouge : si un peu de sang y pénètre pendant quelques instans, il est noir, n'ayant subi aucune altération (1). Sa quantité est insuffisante pour produire le mouvement cérébral, qui cesse alors faute d'agent d'impulsion. Les fonctions du cerveau sont par-là même suspendues, d'après ce qui a été dit ci-dessus : par conséquent, plus

(1) Après l'oblitération du canal artériel, le ventricule gauche ne reçoit de sang que celui qui arrive du poumon; or, si les mouvemens du thorax persistent, c'est du sang rouge; du moins tant que l'accès de l'air est libre dans les canaux bronchiques, et tant que la composition de ce fluide n'est point altérée par le mélange de gaz étrangers. M.

d'action sur les intercostaux ni sur le diaphragme, qui restent en repos, et laissent sans exercice les phénomènes mécaniques.

Voilà donc comment arrive la mort du poumon, lorsque le cœur à sang noir meurt lui-même. Elle succède d'une manière inverse à la mort du cœur à sang rouge.

§ II. *Déterminer comment, le cœur à sang rouge cessant d'agir, l'action du poumon est interrompue.*

Lorsqu'une plaie intéresse le ventricule ou l'oreillette à sang rouge, l'aorte ou ses grosses divisions, lorsqu'une ligature est appliquée artificiellement à celles-ci, lorsqu'un anévrisme dont elles sont le siége se rompt, etc., le poumon cesse ses fonctions dans l'ordre suivant :

1° Plus d'impulsion reçue par le cerveau; 2° plus de mouvement de cet organe (1); 3° plus d'action exercée sur les muscles; 4° plus de contraction des intercostaux et du diaphragme; 5° plus de phénomènes mécaniques. Or, sans ceux-ci, les chimiques ne peuvent avoir lieu; ils s'interrompent

(1) Ces deux modifications doivent, d'après ce que nous avons dit, se réduire à une seule, savoir, défaut d'excitation du cerveau par le sang artériel. M.

dans le cas précédent, faute de sang : c'est le défaut d'air qui les arrête dans celui-ci, car ces deux choses leur sont également nécessaires ; sans l'une, l'autre est inutile pour eux.

Telle est donc la différence de la mort du poumon, à la suite des lésions du cœur, que si c'est le côté à sang noir qui est affecté, les phénomènes chimiques cessent d'abord, puis les mécaniques finissent ; que si l'affection existe, au contraire, dans le côté à sang rouge, les premiers terminent, et les derniers commencent la mort. Comme la circulation est très-rapide, un très-court intervalle existe dans l'interruption des uns et des autres.

ARTICLE QUATRIÈME.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur celle de tous les organes.

Je diviserai cet article, comme les précédens, en deux sections ; l'une sera consacrée à examiner comment, le cœur à sang rouge cessant d'agir, tous les organes interrompent leur action ; dans l'autre, je rechercherai le mode d'influence de la mort du cœur à sang noir, sur celle de toutes les parties.

§ I. *Déterminer comment la cessation des fonctions du cœur à sang rouge interrompt celles de tous les organes.*

Toutes les fonctions appartiennent ou à la vie animale, ou à l'organique. De là, deux classes très-distinctes entre elles. Comment la première classe s'interrompt-elle dans la lésion de l'oreillette ou du ventricule à sang rouge? de deux manières, d'abord, parce que le cerveau, rendu immobile, devient inerte, et ne peut ni recevoir les sensations, ni exercer son influence sur les organes locomoteurs et vocaux.

Tout cet ordre de fonctions s'arrête alors, comme quand la masse encéphalique a éprouvé une violente commotion, qui a subitement détruit son action. Voilà comment une plaie du cœur, un anévrisme qui se rompt, etc., anéantissent tout à coup nos rapports avec les objets extérieurs.

On n'observe point ce lien entre le mouvement du cœur et les fonctions de la vie animale, dans les animaux où le cerveau n'a pas besoin pour agir, de recevoir du sang une secousse habituelle. Arrachez à un reptile son cœur, ou liez ses gros vaisseaux, il vivra encore long-temps pour ce qui l'entoure; la locomotion, les sensations, etc., ne s'éteindront point à l'instant, comme dans les espèces à sang rouge et chaud.

Au reste, en supposant que le cerveau n'interrompît point son action dans les lésions du cœur à sang rouge, la vie animale finiroit également, à une époque beaucoup plus éloignée, il est vrai, mais qui n'arriverait pas moins ; car, à l'exercice des fonctions de cette vie, est attachée, comme cause nécessaire, l'excitation de ses organes, par le sang qui y aborde : or, cette excitation tient ici, comme ailleurs, à deux causes : 1° au mouvement ; 2° à la nature du sang. Je n'examinerai ici que le premier mode d'influence, l'autre appartenant au poumon.

Ce n'est pas seulement dans la vie animale, mais encore dans l'organique, que les parties ont besoin, pour agir, d'un mouvement habituel qui entretienne leur action : c'est une condition essentielle aux fonctions des muscles, des glandes, des vaisseaux, des membranes, etc....... Or, ce mouvement, né en partie du cœur, diffère essentiellement de celui que le sang communique au cerveau.

Ce dernier organe obéit d'une manière très-sensible, très-apparente à l'impulsion de totalité qui soulève sa masse pulpeuse, ou lui permet de s'abaisser pendant l'intermittence. Au contraire, le mouvement intérieur qui agite isolément chacune de ses parties est très-peu marqué : ce qui dépend de ce que ses vaisseaux, divisés à l'infini, d'abord dans ses anfractuosités, puis sur la pie-

mère, ne pénètre sa substance que par des ramifications presque capillaires.

Le mouvement déterminé dans les autres organes par l'abord du sang offre un phénomène exactement inverse : on ne voit en eux ni abaissement ni soulèvement ; ils ne sont point agités par une secousse générale, parce que, comme je l'ai dit, l'impulsion des artères se perd dans les parties molles environnantes ; tandis qu'au cerveau les parties dures voisines la répercutent sur ce viscère. Au contraire, les vaisseaux s'insinuant par des trones considérables dans presque tous les organes, ne se divisant que très-peu avant d'y arriver, leur pulsation y fait naître une agitation intestine, des oscillations partielles, des secousses propres à chacun des lobes, des feuillets ou des fibres dont ils sont l'assemblage.

Comparez la manière dont le cerveau, d'une part, de l'autre le foie, la rate, les reins, les muscles, la peau, etc., etc., reçoivent le sang rouge qui les nourrit, et vous concevrez facilement cette différence.

Il était nécessaire que le cerveau fût distingué des autres organes par le mouvement de totalité que lui imprime l'abord du sang, parce que, renfermé dans une boîte osseuse, il n'est point, comme eux, en butte à mille autres causes d'agitation générale.

Remarquez, en effet, que tous les organes ont autour d'eux une foule d'agens destinés à suppléer à l'impulsion qui leur manque du côté du cœur. Dans la poitrine, l'élévation et l'abaissement alternatifs des intercostaux et du diaphragme, la dilatation et le resserrement successifs dont les poumons et le cœur sont le siége ; dans l'abdomen, l'agitation non interrompue, produite sur les parois abdominales par la respiration, l'état sans cesse variable de l'estomac, des intestins, de la vessie, qui sont tour à tour distendus ou concentrés sur eux-mêmes ; le déplacement des viscères flottans, continuellement occasioné par les attitudes diverses que nous prenons ; dans les membres, leurs flexion et extension, adduction et abduction, élévation et abaissement, qui ont lieu à chaque instant, soit pour leur totalité, soit pour leurs diverses parties, etc., etc., voilà des causes permanentes de mouvement, qui équivalent bien, pour entretenir la vie des organes autres que le cerveau, à celles résultant de l'abord du sang à celui-ci.

Je ne prétends pas cependant exclure tout-à-fait cette dernière cause de l'excitation nécessaire à la vie des organes ; elle se joint vraisemblablement à celle que je viens d'exposer ; et voilà sans doute pourquoi la plupart des viscères reçoivent, ainsi que le cerveau, le sang rouge par leur surface con-

cave, comme on le voit au rein, au foie, à la rate, aux intestins, etc. Par cette disposition, l'impulsion du cœur, moins disséminée, est plus facilement ressentie ; mais ce n'est là qu'une condition accessoire à l'entretien des fonctions (1).

D'après tout ce qui vient d'être dit, nous sommes en droit d'ajouter une raison à celle qui a été présentée plus haut, pour établir comment, le cœur à sang rouge cessant d'agir, toutes les fonctions de la vie animale sont interrompues. Nous pouvons aussi commencer à expliquer le même phénomène dans l'organique : la raison est, en effet, commune à toutes deux. Or, voici quelle est cette raison :

1° Le mouvement intestin né, dans chacun des organes des deux vies, du mode de distribution artérielle, étant alors totalement suspendu, il n'y

---

(1) Il ne faut pas perdre de vue que toute cette discussion roule sur l'application d'un principe qui n'est nullement prouvé ; savoir, que les différens organes, pour exercer leurs fonctions, ont besoin d'être agités d'un mouvement général ou partiel. Nous avons déjà fait voir que, pour le cerveau, cet ébranlement de toute la masse auquel Bichat attribue tant d'importance, paraît être une circonstance purement accidentelle de l'abord du sang artériel. On en pourrait dire autant du mouvement oscillatoire produit dans les autres organes par la pulsation des dernières ramifications artérielles. M.

a plus d'excitation dans ces organes, et bientôt, par-là même, plus de vie; 2° ils n'ont plus autour d'eux des causes d'agitation générale; car presque toutes ces causes tiennent à des mouvemens auxquels le cerveau préside : tels sont ceux de la respiration, de la locomotion des membres, de l'œil, des muscles sous-cutanés, de ceux du bas-ventre, etc. Or, comme le cerveau est en collapsus dès qu'il ne reçoit rien du cœur, tous ses mouvemens sont aussi manifestement nuls; et par-là même, l'excitation qui en résultait, pour les organes voisins, est anéantie.

Il suit de là que le cœur exerce sur les divers organes deux modes d'influence, l'un direct et sans intermédiaire, l'autre indirect et par l'entremise du cerveau; en sorte que la mort de ces organes, à la suite des lésions du premier, arrive médiatement et immédiatement.

Nous avons quelquefois des exemples de morts partielles analogues à cette mort générale : c'est ainsi que, lorsque la circulation est tellement empêchée dans un membre que le sang rouge ne se distribue plus aux parties qui s'y trouvent, ces parties sont frappées d'abord d'insensibilité et de paralysie, bientôt ensuite de gangrène. L'opération d'anévrisme ne nous fournit que trop d'exemples de ce phénomène, que l'on produit également dans les expériences sur les animaux vivans.

Sans doute qu'ici le défaut d'action, né ordinairement des élémens qui composent le sang rouge et le distinguent du noir, influe spécialement ; mais celui provenant de l'absence du mouvement intestin, que ce sang communique aux parties, n'est pas moins réel.

Quant à l'interruption de la nutrition, elle ne peut être admise comme cause des symptômes qui succèdent à l'oblitération d'une grosse artère : la manière lente, graduée, insensible, dont s'opère cette fonction, ne s'accorde pas visiblement avec leur invasion subite, instantanée, surtout par rapport aux fonctions de la vie animale, qui sont anéanties dans le membre à l'instant même où le sang n'y coule plus, comme elles le sont aussi dès que, par la section des nerfs, il est privé de l'influence de ceux-ci (1).

---

(1) Lorsqu'on s'oppose à l'abord du sang artériel dans un muscle, on voit se développer bientôt un engourdissement plus ou moins complet ; et cet effet est trop rapide pour qu'on puisse l'attribuer au défaut de nutrition : mais aussi bien certainement il ne tient pas au défaut d'agitation par les pulsations des artérioles ; car si, laissant l'artère libre, on applique la ligature sur la veine, les battemens sont augmentés plutôt que diminués, et cependant l'engourdissement se montre avec la même promptitude.

Lorsque le muscle a été long-temps sans recevoir de sang,

Outre les causes précédentes qui, lorsque le cœur cesse d'agir, suspendent en général toutes les fonctions animales et organiques, il en est une autre relative au plus grand nombre de ces dernières, savoir : à la nutrition, à l'exhalation, à la sécrétion, et, par-là même, à la digestion, qui ne s'opère que par des fluides sécrétés. Cette autre cause consiste en ce que ces diverses fonctions, ne recevant plus de matériaux qui les entretiennent, finissent nécessairement. Leur terme n'arrive cependant que peu à peu, parce que ce n'est pas dans la circulation générale, mais dans la capillaire, qu'elles puisent ces matériaux : or, cette dernière circulation n'est soumise qu'à l'influence des forces contractiles insensibles de la partie où elle s'exécute ; elle s'exerce indépendamment du cœur, comme on le voit dans la plupart des reptiles, où cet organe peut être enlevé, et où, lorsqu'il manque, le sang oscille encore long-temps dans les petits vaisseaux (1). Il est donc mani-

---

la gangrène s'en empare; et cet effet alors peut être attribué, en grande partie, au défaut de nutrition. L'abaissement de température, qui se produit nécessairement dans un organe où le sang ne se renouvelle plus, doit aussi contribuer à cette désorganisation. M.

(1) On sait que le sang poussé dans les artères distend les parois de ces vaisseaux, et met en jeu leur élasticité ; or,

feste que toute la portion de ce fluide qui se trouvait dans le système capillaire à l'instant de l'interruption de la circulation générale doit servir encore quelque temps à ces diverses fonctions, lesquelles ne finiront par conséquent que graduellement.

Voici donc, en général, comment l'anéantissement de toutes les fonctions succède à l'interruption de celles du cœur.

Dans la vie animale, c'est, 1° parce que tous ces organes cessent d'être excités au dedans par le sang, et au dehors par le mouvement des parties voisines ; 2° parce que le cerveau, manquant également de causes excitantes, ne peut communiquer avec aucun de ces organes.

Dans la vie organique, la cause de l'interruption de ses phénomènes est alors, 1° comme dans l'animale, le défaut d'excitation interne et externe des différens viscères ; 2° l'absence des matériaux nécessaires aux diverses fonctions de cette vie, toutes étrangères à l'influence du cerveau.

Au reste, une foule de considérations, autres

---

après que le cœur a cessé d'agir, ces parois, en revenant sur elles-mêmes, peuvent imprimer, pendant quelques instans, au liquide contenu dans leur cavité un mouvement oscillatoire. M.

que celles exposées ci-dessus, prouvent, et la réalité de l'excitation des organes par le mouvement que leur imprime le cœur ou le système vasculaire, et la vérité de la cause que nous assignons à leur mort, lorsque cette excitation cesse. Voici quelques-unes de ces considérations :

1° Les organes qui ne reçoivent point de sang, et que les fluides blancs pénètrent seuls, tels que les cheveux, les ongles, les poils, les cartilages, les tendons, etc., jouissent, et d'une vitalité moins prononcée, et d'une action moins énergique que ceux où ce fluide circule, soit par l'influence du cœur, soit par celle des forces contractiles insensibles de la partie même.

2° Quand l'inflammation détermine le sang à se porter accidentellement dans les organes blancs, ces organes prennent tout à coup un surcroît de vie, une surabondance de sensibilité, qui les mettent souvent, sous le rapport des forces, au niveau de ceux qui, dans l'état ordinaire, en sont doués au plus haut degré.

3° Dans les parties où le sang pénètre habituellement, si l'inflammation augmente la quantité de ce fluide, si une pulsation contre nature indique un accroissement d'impétuosité dans son cours, toujours on remarque une exaltation locale dans les phénomènes de la vie ; ce changement des forces précède, il est vrai, celui de la circulation, dans

les deux cas précédens : c'est parce que la sensibilité organique a été augmentée dans la partie, que le sang s'y porte d'abord en plus grande abondance; mais ensuite c'est l'accès du sang qui entretient les forces au degré contre nature où elles se sont montées; il est l'excitant continuel de ces forces. Une quantité déterminée de ce fluide était nécessaire, dans l'état ordinaire, pour les soutenir dans la proportion fixée par la nature. Cette proportion étant alors doublée, triplée même, il faut bien que l'excitant soit aussi double, triple, etc.; car il y a toujours ces trois choses dans l'exercice des forces vitales : la faculté, qui est inhérente à l'organe, l'excitant, qui lui est étranger, et l'excitation, qui résulte de leur contact mutuel.

4° C'est sans doute par cette raison, qu'en général les organes auxquels le sang est apporté habituellement par les artères, jouissent de la vie à un point d'autant plus marqué, que la quantité de ce fluide y est plus considérable, comme on le voit par les muscles, ou encore par le gland, le corps caverneux, le mamelon, à l'instant de leur érection, etc., par la peau de la face dans les passions vives qui la colorent et en gonflent le tissu, par l'exaltation des fonctions cérébrales, lorsque c'est en dedans que le sang se dirige avec impétuosité, etc.

5° De même que tout ce qui accroît chacun des

phénomènes de la vie en particulier, détermine toujours un accroissement local de la circulation; de même, lorsque l'ensemble de ces phénomènes s'exalte, tout le système circulatoire prononce davantage son action. L'usage des spiritueux, des aromatiques, etc., à une certaine dose, est suivi momentanément d'une énergie généralement accrue et dans les forces et dans la circulation: les accès de fièvre ardente doublent, triplent même l'intensité de la vie, etc.

Je n'ai égard, dans ces considérations, qu'au mouvement que le sang communique aux organes; je fais abstraction de l'excitation qui naît en eux de la nature de ce fluide, du contact des principes qui le rendent rouge ou noir. Je fixerai plus loin l'attention du lecteur sur cet objet.

Terminons là ces réflexions qui suffisent pour convaincre de plus en plus combien le sang, par son simple abord dans les organes, et indépendamment de la matière nutritive qu'il y porte, est nécessaire à l'activité de leur action, et combien, par conséquent, la cessation des fonctions du cœur doit influer promptement sur leur mort.

ARTICLE CINQUIÈME.

De l'influence que la mort du cœur exerce sur la mort générale.

Toutes les fois que le cœur cesse d'agir, la mort générale survient de la manière suivante : l'action cérébrale s'anéantit d'abord, faute d'excitation ; par-là même, les sensations, la locomotion et la voix, qui sont sous l'immédiate dépendance de l'organe encéphalique, se trouvent interrompues. D'ailleurs, faute d'excitation de la part du sang, les organes de ces fonctions cesseraient d'agir, en supposant que le cerveau, resté intact, pût encore exercer sur eux son influence ordinaire. Toute la vie animale est donc subitement anéantie. L'homme, à l'instant où son cœur est mort, cesse d'exister pour ce qui l'environne.

L'interruption de la vie organique, qui a commencé par la circulation, s'opère en même temps par la respiration. Plus de phénomènes mécaniques dans le poumon, dès que le cerveau a cessé d'agir, puisque le diaphragme et les intercostaux sont sous sa dépendance. Plus de phénomènes chimiques, dès que le cœur ne peut recevoir ni envoyer les matériaux nécessaires à leur dévelop-

pement; en sorte que dans les lésions du cœur, ces derniers phénomènes sont interrompus directement et sans intermédiaire, et que les premiers cessent au contraire indirectement et par l'entremise du cœur, qui est mort préliminairement.

La mort générale se continue ensuite peu à peu d'une manière graduée, par l'interruption des sécrétions, des exhalations et de la nutrition. Cette dernière finit d'abord dans les organes qui reçoivent habituellement du sang, parce que l'excitation, née de l'abord de ce fluide, est nécessaire pour l'entretenir dans ces organes, et qu'elle manque alors de ce moyen. Elle ne cesse que consécutivement dans les parties blanches, parce que, moins soumises à l'influence du cœur, elles ressentent plus tard les effets de sa mort (1).

Dans cette terminaison successive des derniers phénomènes de la vie interne, ses forces subsistent encore quelque temps, lorsque déjà ses fonctions ont cessé : ainsi, la sensibilité organique, les contractilités organiques, sensible et insensible, sur-

(1) La vie dans les tendons, les ligamens, etc., est tellement obscure, qu'il est impossible d'assigner le moment où elle cesse dans ces parties. Comment donc Bichat a-t-il pu comparer la promptitude de leur mort à celle des autres organes? Sur quelles données a-t-il pu établir qu'elle arrivait plus lentement? M.

vivent-elles aux phénomènes digestifs, sécrétoires, nutritifs, etc. (1).

Pourquoi les forces vitales sont-elles encore quelque temps permanentes dans la vie interne, tandis que, dans la vie externe, celles qui leur correspondent, savoir l'espèce de sensibilité et de contractilité appartenant à cette vie, se trouvent subitement éteintes? c'est que l'action de sentir et de se mouvoir organiquement ne suppose point l'existence d'un centre commun; qu'au contraire, pour se mouvoir et agir animalement, l'influence cérébrale est nécessaire. Or, l'énergie du cerveau étant éteinte dès que le cœur n'agit plus, tout sentiment et tout mouvement externes doivent cesser à l'instant même.

C'est dans l'ordre que je viens d'exposer, que s'enchaînent les phénomènes de la mort générale qui dépend d'une rupture anévrismale, d'une plaie au cœur ou aux gros vaisseaux, des polypes formés dans leurs cavités (2), des ligatures qu'on y

---

(1) La sécrétion du mucus, l'accroissement des ongles, de la barbe, des cheveux, se montrent souvent sur le cadavre long-temps après qu'ont disparu les dernières traces d'irritabilité dans les muscles de la locomotion, dans les tuniques charnues des intestins, etc. M.

(2) Depuis qu'on met plus de soin à examiner les lésions

applique artificiellement, de la compression trop forte que certaines tumeurs exercent sur eux, des abcès de leurs parois, etc., etc.

C'est encore de cette manière que nous mourons dans les affections vives de l'âme. Un homme expire à la nouvelle d'un événement qui le transporte de joie ou qui le plonge dans une affreuse tristesse, à la vue d'un objet qui le saisit de crainte, d'un ennemi dont la présence l'agite de fureur, d'un rival dont les succès irritent sa jalousie, etc., etc. : eh bien! c'est le cœur qui cesse d'agir le premier dans tous ces cas; c'est lui dont la mort entraîne successivement celle des autres organes; la passion a porté spécialement sur lui son influence : par-là, son mouvement est arrêté; bientôt toutes les parties deviennent immobiles.

---

des différens organes dans les autopsies cadavériques, on ne trouve plus ces polypes graisseux que l'on présentait souvent autrefois comme causes de la mort. Il est probable qu'on prenait pour des polypes ces concrétions jaunâtres de matière albumineuse qui se trouvent engagées par une portion de leur surface entre les piliers de l'oreillette, et qui semblent par-là implantées sur elle. On trouve quelquefois chez des individus anciennement atteints d'affections vénériennes des végétations près des valvules; mais ces productions sont communément trop peu considérables pour s'opposer à l'expulsion du sang contenu dans la cavité. M.

Ceci nous mène à quelques considérations sur la syncope, qui présente en moins le même phénomène qu'offrent en plus ces espèces de morts subites.

Cullen rapporte à deux chefs généraux les causes de cette affection : les unes existent, selon lui, dans le cerveau, les autres dans le cœur. Il place parmi les premières, les vives affections de l'âme, les évacuations diverses, etc.; mais il est facile de prouver que la syncope qui succède aux passions n'affecte que secondairement le cerveau, et que toujours c'est le cœur qui, s'interrompant le premier, détermine par sa mort momentanée le défaut d'action du cerveau. Les considérations suivantes laisseront, je crois, peu de doutes sur ce point.

1° J'ai prouvé, à l'article des passions, que jamais elles ne portent sur le cerveau leur première influence; que cet organe n'est qu'accessoirement mis en action par elles; que tout ce qui a rapport à nos affections morales appartient à la vie organique, etc., etc.

2° Les syncopes, que produisent les vives émotions, sont analogues en tout, dans leurs phénomènes, à celles qui naissent des polypes, des hydropisies du péricarde, etc. Or, dans celles-ci, l'affection première est dans le cœur; elle doit donc l'être aussi dans les autres.

3° A l'instant où la syncope se manifeste, c'est à la région précordiale, et non dans celle du cerveau, que nous éprouvons un saisissement. Voyez l'acteur qui joue sur la scène cette mort momentanée; c'est sur le cœur, et non sur la tête, qu'il porte sa main en se laissant tomber, pour exprimer le trouble qui l'agite.

4° A la suite des passions vives qui ont produit la syncope, ce ne sont pas des maladies du cerveau, mais bien des affections du cœur, qui se manifestent : rien de plus commun que les vices organiques de ce viscère à la suite des chagrins, etc. Les folies diverses, qui sont produites par la même cause, ont le plus souvent leur foyer principal dans quelque viscère de l'épigastre, profondément affecté, et le cerveau ne cesse plus que par contre-coup d'exercer régulièrement ses fonctions (1).

---

(1) L'idée bizarre de placer dans les viscères de l'abdomen le siége de la folie, a pris naissance dans un temps où un certain nombre d'idées mystiques formaient la base de toute la physiologie. Les quatre sortes d'humeurs jouaient dans le corps humain (*microcosme*), un rôle aussi important que les quatre élémens dans le *macrocosme*, ou l'univers entier. La bile, le sang, la pituite, l'atrabile, déterminaient, chacune par leur prédominance, les différens tempéramens, et faisaient naître les diverses maladies. L'atrabile était, comme on sait, la cause de la mélancolie,

5° Je prouverai plus bas que le système cérébral n'exerce aucune influence directe sur celui de la circulation; qu'il n'y a point de réciprocité entre ces deux systèmes; que les altérations du premier n'entraînent point dans le second des altérations analogues, tandis que celles du second modifient la vie du premier d'une manière nécessaire. Rompez toutes les communications nerveuses qui unissent le cœur avec le cerveau, la circulation continue comme à l'ordinaire; mais

---

de la manie; or cette humeur était, disait-on, sécrétée par les capsules surrénales, et la position de ces organes détermina sans doute le nom d'hypochondrie, qu'on donna à un certain degré de l'aliénation mentale.

Après un grand nombre de siècles, les propriétés mystérieuses des nombres sont tombées dans une défaveur à peu près complète. On nous parle bien encore des quatre tempéramens; mais on n'attache plus d'importance aux quatre âges de l'homme, aux quatre parties du jour. On reconnaît dans le corps humain plus de quatre espèces de liquides, et parmi tous ceux-là on ne trouve point l'atrabile. On ne peut donc plus attribuer à cette humeur la cause de la folie, et cependant on n'ose encore chasser cette maladie du siége où on l'a fait si long-temps résider. Pour trouver des motifs de l'y maintenir, on cherche dans les viscères des désordres qui souvent ne s'y trouvent point, même dans les cas les plus tranchés, et qui plus souvent encore existent sans qu'il y ait la moindre altération dans les fonctions intellectuelles. M.

dès que les communications vasculaires, qui tiennent le cerveau sous l'empire du cœur, se trouvent interceptées, alors plus de phénomènes cérébraux apparens.

6° Si l'influence des passions n'est pas portée au point de suspendre tout à coup le mouvement circulatoire, de produire la syncope, par conséquent, des palpitations et autres mouvemens irréguliers en naissent fréquemment. Or, c'est constamment au cœur, et jamais au cerveau, que se trouve le siége de ces altérations secondaires, où il est facile de distinguer l'organe affecté, parce que lui seul est troublé, et que tous ne cessent pas alors d'agir, comme il arrive dans la syncope (1). Ces petits effets des passions sur le cœur,

(1) On serait exposé à commettre souvent de grandes erreurs, si l'on jugeait toujours d'après cette règle. La sensation est un moyen très-infidèle pour parvenir à reconnaître l'organe primitivement affecté; on pourrait le prouver par une foule d'exemples; nous nous contenterons d'en citer un seul qui ait rapport au cerveau. Les nausées, les vomissemens sont souvent, comme on sait, un des premiers symptômes des affections cérébrales à leur début : serait-on, pour cela, fondé à croire que le siége de la maladie est dans l'estomac? Non sans doute; or, dans la syncope produite par une vive affection de l'âme on n'a pas plus de raison de supposer que le cœur a été affecté avant le cerveau, puisque les

servent à éclairer la nature des influences plus grandes qu'il en reçoit dans cette affection.

Concluons, de ces diverses considérations, que le siége primitif du mal, dans la syncope, est toujours au cœur ; que cet organe ne cesse pas alors d'agir parce que le cerveau interrompt son action ; mais que celui-ci meurt parce qu'il ne reçoit point du premier le fluide qui l'excite habituellement, et que l'expression vulgaire de *mal de cœur* indique avec exactitude la nature de cette maladie.

Que la syncope dépende d'un polype, d'un anévrisme, etc., ou qu'elle soit le résultat d'une passion vive, l'affection successive des organes est toujours la même ; toujours ils meurent momentanément, comme nous avons dit qu'ils périssaient réellement dans une plaie du cœur, dans la ligature de l'aorte, etc.

C'est encore de la même manière que sont produites les syncopes qui succèdent à des évacuations de sang, de pus, d'eau, etc. Le cœur, sympathi-

---

phénomènes intellectuels ont nécessairement précédé la sensation de joie ou de douleur qui a déterminé la syncope. Mais dire que le cerveau a été primitivement affecté, ce n'est pas dire que son action ait cessé avant celle du cœur ; et tout porte, au contraire, à croire que la perte des sens est une suite de la suspension de la circulation. M.

quement affecté, cesse d'agir ; et tout de suite le cerveau, faute d'excitant, interrompt aussi son action (1).

Les syncopes nées des odeurs, des antipathies, etc., paraissent aussi offrir dans leurs phé-

---

(1) La syncope se produit dans ce cas parce qu'il s'opère un changement subit dans la circulation du cerveau. Mais ce changement est différent suivant le siége où s'est formé l'épanchement. Si son siége est dans la cavité péritonéale, la pression qu'il exerce gêne la circulation dans tous les organes contenus dans l'abdomen ; l'aorte descendante se trouve comprimée, et le sang refoulé vers les parties supérieures s'accumule dans les sinus et dans les vaisseaux du cerveau. Si le liquide vient à être évacué par la ponction, l'équilibre se rétablit dans les diverses parties du système vasculaire, le sang se précipite dans ces vaisseaux dont l'abord ne lui est plus interdit, il abandonne en partie ceux du cerveau, et ce changement subit dans la circulation de l'organe est ce qui détermine la syncope. Si au contraire l'épanchement s'est formé entre les deux lames de l'arachnoïde, et qu'on puisse, comme dans le spina biffida, évacuer le liquide par le moyen de la ponction, les vaisseaux du cerveau se trouvent tout à coup délivrés de la pression à laquelle ils étaient soumis, et le sang qui auparavant était forcé de refluer vers les parties inférieures, s'y précipite avec impétuosité; le changement est comme on le voit en sens inverse du précédent ; mais le résultat est le même, et la syncope se produit dans ce cas comme dans l'autre.

nomènes la même marche, quoique leur caractère soit plus difficile à saisir.

Il y a une grande différence entre syncope, asphyxie et apoplexie : dans la première, c'est par le cœur; dans la seconde, par le poumon; dans la troisième, par le cerveau que commence la mort générale.

La mort, qui succède aux diverses maladies, enchaîne ordinairement ces divers phénomènes, d'abord l'un de ces trois organes aux deux autres, et ensuite aux diverses parties. La circulation, la respiration ou l'action cérébrale cessent; les autres fonctions s'interrompent après cela d'une manière nécessaire. Or, il arrive assez rarement que le cœur soit le premier qui finisse dans ces genres de morts. On l'observe cependant quelquefois : ainsi, à la suite de longues douleurs, dans les grandes suppurations, dans les pertes, dans les hydropisies, dans certaines fièvres, dans les gangrènes, etc., souvent des syncopes surviennent à différens intervalles; une plus forte se manifeste; le malade ne peut la soutenir, il y succombe; et alors, quelle que soit la partie de l'économie qui se trouve affectée, quel que soit le viscère ou l'organe malade, les phénomènes de la mort se succèdent en commençant par le cœur, et s'enchaînent de la manière que nous l'avons exposé plus haut, pour les morts subites dont les lésions de cet organe sont le principe.

Dans les autres cas, le cœur finit ses fonctions après les autres parties; il est l'*ultimum moriens*.

En général, il est beaucoup plus commun dans les diverses affections morbifiques, soit chroniques, soit aiguës, que la poitrine s'embarrasse, et que la mort commence par le poumon, que par le cœur ou le cerveau.

Quand une syncope termine les différentes maladies, on observe constamment, sur le cadavre, que les poumons sont dans une vacuité presque entière : le sang ne les engorge point. Si aucun vice organique n'existe préliminairement en eux, ils sont affaissés, n'occupent qu'une partie de la cavité pectorale, présentent la couleur qui leur est naturelle.

La raison de ce fait anatomique est simple. La circulation, qui a été tout à coup interrompue, qui ne s'est point graduellement affaiblie, n'a pas eu le temps de remplir les vaisseaux du poumon, comme cela arrive lorsque la mort générale commence par celui-ci, et même par le cerveau, comme nous le verrons. J'ai déjà un grand nombre d'observations de sujets où le poumon s'est trouvé ainsi vide, et dont j'ai appris que la fin avait été amenée par une syncope.

En général, toutes les fois que la mort a commencé par le cœur ou les gros vaisseaux, et qu'elle a été subite, on peut considérer cette vacuité des

poumons comme un phénomène presque universel. On le remarque dans les grandes hémorrhagies par les plaies, dans les ruptures anévrismales, dans les morts par les passions violentes, etc. Je l'ai observé sur les cadavres de personnes suppliciées par la guillotine. Tous les animaux que l'on tue dans nos boucheries présentent cette disposition. Le poumon de veau, que l'on sert sur nos tables, est toujours affaissé, et jamais infiltré de sang.

On pourrait, en faisant périr lentement l'animal, par le poumon, engorger cet organe, et lui donner un goût qui serait tout différent de son goût naturel, et qui se rapprocherait de celui que la rate nous présente plus communément. Les cuisiniers ont avantageusement mis à profit l'infiltration sanguine où se trouve presque constamment ce dernier viscère, pour assaisonner différens mets. A son défaut, on pourrait à volonté se procurer un poumon également infiltré, en asphyxiant peu à peu l'animal.

ARTICLE SIXIÈME.

De l'influence que la mort du poumon exerce sur celle du cœur.

Nous avons dit plus haut que les fonctions du poumon étaient de deux sortes, mécaniques et chimiques. Or, la cessation d'activité de cet organe commence tantôt par les unes, tantôt par les autres.

Une plaie qui le met à découvert de l'un et de l'autre côté, dans une étendue considérable, et qui en détermine l'affaissement subit ; la section de la moelle épinière, qui paralyse tout à coup les intercostaux et le diaphragme ; une compression très-forte exercée en même temps et sur tout le thorax et sur les parois de l'abdomen, compression d'où naît une impossibilité égale, et pour la dilatation suivant le diamètre transversal, et pour celle suivant le diamètre perpendiculaire de la poitrine ; l'injection subite d'une grande quantité de fluide dans cette cavité, etc., etc. : voilà des causes qui font commencer la mort du poumon par les phénomènes mécaniques. Celles qui portent sur les chimiques leur première influence. sont l'as-

phyxie, par les différens gaz, par la strangulation, par la submersion, par le vide produit d'une manière quelconque, etc.

Examinons, dans l'un et l'autre genre de mort du poumon, comment arrive celle du cœur.

§ I. *Déterminer comment le cœur cesse d'agir par l'interruption des phénomènes mécaniques du poumon.*

L'interruption de l'action du cœur ne peut succéder à celles des phénomènes mécaniques du poumon, que de deux manières : 1° directement, parce que le sang trouve alors dans cet organe un obstacle mécanique réel à sa circulation; 2° indirectement, parce que le poumon cessant d'agir mécaniquement, il ne reçoit plus l'aliment nécessaire à ses phénomènes chimiques, dont la fin détermine celle de la contraction du cœur.

Tous les physiologistes ont admis le premier mode d'interruption dans la circulation pulmonaire. Repliés sur eux-mêmes, les vaisseaux ne leur ont point paru propres à transporter le sang, à cause des nombreux frottemens qu'il y éprouve. C'est par cette explication, empruntée des phénomènes hydrauliques, qu'ils ont rendu raison de la mort qui succède à une expiration trop prolongée.

Goodwyn a prouvé que l'air restant alors dans

les vésicules aériennes, en assez grande quantité, pouvait suffisamment les distendre pour permettre mécaniquement le passage de ce fluide, et qu'ainsi la permanence, contre nature, de l'expiration, n'agit point de la manière dont on le croit communément. C'est un pas fait vers la vérité; mais on peut s'en approcher de plus près, l'atteindre même, en assurant que ce n'est point seulement parce que tout l'air n'est pas chassé du poumon par l'expiration, que le sang y circule encore avec facilité, mais bien parce que les plis produits dans les vaisseaux, par l'affaissement des cellules, ne peuvent être un obstacle réel à son cours. Les observations et expériences suivantes établissent, je crois, incontestablement ce fait.

1° J'ai prouvé ailleurs que l'état de plénitude ou de vacuité de l'estomac, et de tous les organes creux en général, n'apporte, dans leur circulation, aucun changement apparent; que, par conséquent, le sang traverse aussi facilement les vaisseaux repliés sur eux-mêmes, que distendus en tous sens. Pourquoi un effet tout différent naîtrait-il dans le poumon de la même disposition des parties?

2° Il est différens vaisseaux dans l'économie, que l'on peut, alternativement et à volonté, ployer sur eux-mêmes ou étendre en tous sens : tels sont ceux du mésentère, lorsqu'on les a mis à décou-

vert par une plaie pratiquée à l'abdomen d'un animal. Or, dans cette expérience, déjà faite pour prouver l'influence de la direction flexueuse des artères sur le mécanisme de leur pulsation, si l'on ouvre une des mésentériques, qu'on la plisse et qu'on la déploie tour à tour, le sang jaillira, dans l'un et l'autre cas, avec la même facilité; et dans deux temps égaux, l'artère versera une égale quantité de ce fluide. J'ai répété plusieurs fois comparativement cette double expérience sur la même artère : toujours j'en ai obtenu le résultat que j'indique. Or, ce résultat ne doit-il pas être aussi uniforme dans le poumon (1)? l'analogie l'indique; l'expérience suivante le prouve.

---

(1) Ce n'est point parce que les vaisseaux du poumon sont devenus plus flexueux que le sang éprouve de la difficulté à les traverser, mais parce qu'ils sont comprimés. Goodwin aurait pu se dispenser de chercher des raisons pour prouver que l'affaissement de cet organe n'oppose point au cours du sang un obstacle mécanique. S'il eût observé avec attention les phénomènes de la respiration, il eût vu que ce resserrement, s'il n'interrompt pas complétement la circulation du sang dans le poumon, la modifie du moins d'une manière bien remarquable. Lorsque le poumon revient sur lui-même, non-seulement les cellules bronchiques sont affaissées, mais les vaisseaux pulmonaires sont comprimés, et tendent à expulser le sang contenu

3° Prenez un animal quelconque, un chien, par exemple ; adaptez à sa trachée artère mise à nu et

---

dans leur cavité. Ce liquide reflue donc d'une part vers le ventricule droit par l'artère pulmonaire, et de l'autre il s'accumule dans les veines pulmonaires avant de pénétrer dans l'oreillette gauche. On voit d'après cela que le jet par l'artère carotide doit augmenter plutôt que de décroître pendant les premiers instans. Mais si la compression persiste, comme la capacité des ramifications de l'artère pulmonaire est diminuée ainsi que celle des veines du même nom, la quantité de sang qui traverse le poumon est moindre, et le jet par la carotide, décroît nécessairement. L'expérience rapportée par Bichat est donc tout-à-fait contraire à l'opinion qu'il émet.

Ce n'est pas seulement en influant sur la marche du sang dans le système des vaisseaux pulmonaires que le mouvement alternatif du thorax modifie la circulation. Si l'on met à nu sur un chien la veine jugulaire, on aperçoit que le sang ne se meut pas dans la cavité sous la seule influence de l'oreillette droite ; mais aussi d'une manière plus tranchée sous l'influence des mouvemens de la respiration.

A chaque fois que la poitrine se dilate pour inspirer, la veine se vide brusquement, s'aplatit, et ses parois s'appliquent quelquefois exactement l'une contre l'autre ; elle se gonfle au contraire et se remplit de sang quand la poitrine se resserre. Un phénomène analogue se passe dans les veines caves. Pour le rendre sensible il suffit d'introduire par la veine jugulaire jusque dans la veine cave une sonde de gomme élastique ; on voit alors que le sang coule par l'extrémité de la sonde seulement pendant le temps de

coupée tranversalement, le tube d'une seringue à injection; retirez subitement, en faisant le vide

---

l'expiration. On observe un effet semblable si l'on introduit la sonde dans la veine crurale en la dirigeant vers l'abdomen.

Haller et Lorry qui se sont occupés de ce phénomène, à l'occasion des mouvemens du cerveau, en ont proposé une explication qui semble fort satisfaisante au premier aperçu quoique réellement elle soit incomplète. Quand la poitrine se dilate, elle aspire, disent-ils, le sang des veines caves, et de proche en proche, celui des veines qui y aboutissent. Le mécanisme de cette inspiration est à peu près semblable à celui par lequel l'air est attiré dans la trachée artère. Quand la poitrine se resserre, au contraire, le sang est refoulé dans les veines caves par la pression que supportent tous les organes pectoraux, vaisseaux, cœur, poumons, de la part des puissances expiratrices, et de proche en proche aussi parvient aux veines qui s'y terminent. De là l'alternative de vacuité et de plein qu'offrent les veines jugulaires.

Si l'on ouvre une artère, et qu'on examine avec attention le jet du sang, on voit qu'il augmente dans l'expiration, et cela est surtout très-marqué lorsque l'animal expire fortement ou qu'il fait un effort; mais comme on ne peut toujours faire naître à volonté les efforts, ou une grande inspiration, on peut en quelque sorte simuler le phénomène et produire le resserrement des poumons en comprimant avec les mains les côtés du thorax; on voit alors le jet du sang artériel grandir ou diminuer, en raison de la pression que l'on exerce. Si la respiration produit cet

avec celle-ci, tout l'air contenu dans le poumon; ouvrez en même temps l'artère carotide. Il est évi-

---

effet sur le cours du sang dans les artères, il est naturel de penser qu'elle peut influencer le cours du sang veineux, non pas seulement par le moyen des veines, comme le pensaient Haller et Lorry, mais encore par le moyen des artères. Afin de m'en assurer, j'ai fait l'expérience suivante. Je liai la veine jugulaire d'un chien; le vaisseau se vida au-dessous de la ligature, et se gonfla beaucoup au-dessus, comme cela arrive constamment. Je piquai légèrement avec une lancette la portion distendue, de manière à faire une très-petite ouverture. J'obtins de cette manière, un jet de sang que les mouvemens ordinaires de la respiration ne modifiaient pas sensiblement, mais qui triplait ou quadruplait de grandeur, si l'animal faisait quelque effort un peu énergique.

On pouvait objecter que l'effet de la respiration ne s'était pas transmis par les artères à la veine ouverte, mais par les veines qui étaient restées libres, et qui auraient transporté le sang des veines caves, vers la veine liée, au moyen des anastomoses. Il était facile de lever cette difficulté; en effet, chez le chien la veine jugulaire interne n'est, pour ainsi dire, qu'un vestige, et la circulation de la tête et du cou se fait presque entièrement par les veines jugulaires externes, qui sont très-grosses. En liant à la fois ces deux veines j'étais sûr d'empêcher, en très-grande partie, le reflux dont il vient d'être question; mais bien loin que cette double ligature diminuât le phénomène dont je viens de parler, le jet devint au contraire plus étroitement en rapport avec les

dent que dans cette expérience, la circulation devrait subitement s'interrompre, puisque les vaisseaux pulmonaires passent tout à coup du degré d'extension ordinaire au plus grand reploiement possible, et cependant le sang continue encore quelque temps à être lancé avec force par l'artère

---

mouvemens de la respiration, car il était évidemment modifié, même par la respiration ordinaire; ce qui, comme on a vu, n'avait pas lieu dans le cas d'une seule ligature. Pour rendre la chose plus évidente, je pouvais d'ailleurs agir sur la veine crurale : cette veine et toutes ses branches étant garnies de valvules qui s'opposent, pour ainsi dire, à tout reflux; si le phénomène de l'accroissement du jet se montrait durant l'expiration, on pourrait être sûr que l'impulsion serait venue du côté des artères. C'est ce que j'observai en effet dans plusieurs expériences. La veine curale étant liée et piquée au-dessous de la ligature, le jet qui se forma s'accrut sensiblement dans les grandes expirations, dans les efforts et les compressions mécaniques des parois du thorax avec les mains.

On voit par cette expérience et par la précédente, qu'on ne peut adopter sans modification l'expression de Haller et de Lorry relativement au gonflement des veines. Ce gonflement a lieu, non-seulement, comme ils le disent, par le refoulement du sang des veines caves dans les branches qui s'y ouvrent médiatement ou immédiatement, mais encore par l'arrivée dans la veine d'une plus grande quantité de sang provenant des artères. M.

ouverte, et, par conséquent, à circuler à travers le poumon affaissé sur lui-même. Il cesse ensuite peu à peu ; mais c'est par d'autres causes que nous indiquerons.

4° On produit le même effet en ouvrant, des deux côtés, la poitrine d'nn animal vivant : alors le poumon s'affaisse aussitôt, parceque l'air échauffé et raréfié contenu dans cet organe, ne peut faire équilibre avec l'air frais qui le presse au dehors (1).

---

(1) Comme dans les cadavres l'air du dedans et celui du dehors sont à la même température, le poumon n'éprouve, quand il en est plein, aucun affaissement lorsqu'on ouvre la cavité pectorale. Ordinairement un espace existe alors entre ses parois et l'organe qu'elles renferment : ce n'est point parce que nous mourons dans l'expiration ; car à mesure que le poumon se vide par elle, les côtés et les intercostaux s'appuient sur cet organe ; c'est que l'air pulmonaire, en se refroidissant, occupe moins d'espace, et que les cellules en se resserrant peu à peu, à mesure que le refroidissement a lieu, diminuent le volume total de l'organe. Un vide se fait donc alors entre les deux portions, pectorale et pulmonaire, de la plèvre.

C'est ainsi que, dans certaines circonstances, le cerveau s'affaissant et diminuant de volume après la mort, tandis que la cavité du crâne reste la même, un vide s'établit entre ces deux parties, qui nous offrent alors une disposition étrangère à celle des organes vivans. Si les sacs sans ouverture que représentent le péritoine, la tunique vaginale, etc., ne res-

Or, ici aussi la circulation n'éprouve point l'influence de ce changement subit; elle se soutient

---

semblent jamais par-là à ceux que forment la plèvre et l'arachnoïde; si toujours leurs surfaces diverses sont contiguës après la mort, c'est que les parois abdominales ou la peau du scrotum, incapables de résister à l'air extérieur, s'affaissent sous sa pression, et s'appliquent aux organes intérieurs, à mesure que la diminution de ceux-ci tend à former le vide.

C'est à ce vide existant dans la plèvre des cadavres, qu'il faut rapporter le phénomène suivant, qu'on observe toujours lorsqu'on ouvre l'abdomen et qu'on dissèque le diaphragme. En effet, tant qu'aucune ouverture n'est pratiquée à ce muscle, il reste distendu et concave, malgré le poids des viscères pectoraux qui appuient sur lui dans la situation perpendiculaire, parce que l'air extérieur, qui en presse la concavité, l'enfonce alors dans le vide de la poitrine, lequel n'existe jamais pendant la vie. Mais qu'on donne accès à l'air par un coup de scalpel, à l'instant cette cloison musculeuse s'affaisse, parce que l'équilibre s'établit. Si on vide avec une seringue tout l'air du poumon, la voûte diaphragmatique se prononce davantage.

Il y a donc cette différence entre l'ouverture d'un cadavre et celle d'un sujet vivant, que dans le premier le poumon était déjà affaissé, que dans le second il s'affaisse à l'instant de l'ouverture. Le retour des cellules sur elles-mêmes, lorsque l'air refroidi se condense et occupe moins d'espace, est un effet de la contractilité de tissu ou par défaut d'extension, laquelle, comme nous l'avons dit, reste encore en partie aux organes après la mort.

encore quelques minutes au même degré, et ne s'affaiblit ensuite que par gradation. On peut, pour

---

D'ailleurs, si le poumon s'affaissait dans le cadavre à l'instant de l'ouverture de la poitrine, ce serait à cause de la pression exercée par l'air extérieur, pression qui expulserait à travers la trachée artère celui contenu dans cet organe. Or si, pour empêcher la sortie de ce fluide, vous bouchez hermétiquement le canal en y adaptant un tube dont le robinet se trouve fermé, et qu'ensuite la poitrine soit ouverte, le poumon est également affaissé : donc l'air en était déjà sorti. Faites, au contraire, la même expérience sur un animal vivant, vous empêcherez toujours l'affaissement de cet organe en prévenant l'expulsion de l'air.

Sous ce rapport Goodwyn est parti d'un principe faux pour mesurer sur le cadavre, la quantité d'air restant dans le poumon après chaque expiration. D'ailleurs, pour peu qu'on ait ouvert de sujets, on doit être convaincu qu'à peine trouve-t-on sur deux le poumon dans la même disposition. La manière infiniment variée dont se termine la vie, en accumulant plus ou moins de sang dans cet organe, en y retenant plus ou moins d air, etc., lui donne un volume si variable, qu'aucune donnée générale ne peut être établie. D'un autre côté, peut-on espérer d'être plus heureux sur le vivant? Non; car qui ne sait que la digestion, l'exercice, le repos, les passions, le calme de l'âme, le sommeil, la veille, le tempérament, le sexe, etc., font varier à l'infini et les forces du poumon et la rapidité du sang qui le traverse, et la quantité d'air qui le pénètre? Tous les calculs sur la somme de ce fluide, entrant ou en sortant suivant l'inspiration ou l'ex-

plus d'exactitude, pomper avec une seringue le peu d'air resté encore dans les vésicules, et le même phénomène s'observe également dans ce cas.

5° A côté de ces considérations, plaçons, comme accessoires, la permanence et même la facilité de la circulation pulmonaire dans les collections aqueuse, purulente ou sanguine, soit de la plèvre, soit du péricarde, collections dont quelques-unes rétrécissent si prodigieusement les vésicules aériennes, plissent par conséquent les vaisseaux de leurs parois d'une manière si manifeste (1), nous

---

piration, me paraissent des contre-sens physiologiques, en ce qu'ils assimilent la nature des forces vitales à celle des forces physiques. Ils sont aussi inutiles à la science que ceux qui avaient autrefois pour objet la force musculaire, la vitesse du sang, etc. D'ailleurs, voyez si leurs auteurs sont plus d'accord entre eux qu'on ne l'était autrefois sur ce point tant agité.

(1) On ne conçoit guère comment Bichat a pu songer à confirmer son opinion par l'exemple des hydrothorax. Qui ne sait en effet que lorsqu'un épanchement se forme dans la cavité d'une des deux plèvres, il n'y a plus à servir à la respiration que la portion du poumon qui est au-dessus du niveau du liquide; que lorsque l'épanchement est parvenu au sommet de la cavité, le poumon, de ce côté, qui ne peut plus se dilater, est nul pour la respiration; et que l'autre,

aurons alors assez de données pour pouvoir évidemment conclure que la disposition flexueuse des vaisseaux ne saurait jamais y être un obstacle au passage du sang, que, par conséquent, l'interruption des phénomènes mécaniques de la respiration ne fait point directement cesser l'action du cœur, mais qu'elle la suspend indirectement, parce que les phénomènes chimiques ne peuvent plus s'exercer, faute de l'aliment qui les entretient.

Si donc nous parvenons à déterminer comment, lorsque ces derniers phénomènes sont anéantis, le cœur reste inactif, nous aurons résolu une double question.

Plusieurs auteurs ont admis comme cause de la mort qui succède à une inspiration trop prolongée, la distension mécanique des vaisseaux pulmonaires par l'air raréfié, distension qui empêche la circulation. Cette cause n'est pas plus réelle que celle des plis à la suite de l'expiration. En effet, gonflez le poumon par une quantité d'air plus grande que

---

chargé seul de faire subir au sang les modifications nécessaires, doit être traversé par la plus grande partie de ce liquide? On sait enfin que dans ce cas le malade ne peut rester couché un seul instant sur le côté sain, parce que cette position empêchant la dilatation du seul poumon qui sert à la respiration, la suffocation devient imminente. M.

celle des plus fortes inspirations; maintenez cet air dans les voies aériennes, en fermant un robinet adapté à la trachée-artère; ouvrez ensuite la carotide, vous verrez le sang couler encore assez long-temps avec une impétuosité égale à celle qu'il affecte lorsque la respiration est parfaitement libre; ce n'est que peu à peu que son cours se ralentit, tandis qu'il devrait subitement s'interrompre, si cette cause, qui agit d'une manière subite, était en effet celle qui arrête le sang dans ses vaisseaux (1).

§ II. *Déterminer comment le cœur cesse d'agir par l'interruption des phénomènes chimiques du poumon.*

Selon Goodwyn, la cause unique de la cessation des contractions du cœur, lorsque les phénomènes chimiques s'interrompent, est le défaut d'excitation du ventricule à sang rouge, qui ne trouve point dans le sang noir un stimulus suffisant; en sorte que, dans sa manière de considérer l'asphyxie, la mort n'arrive alors que parce

(1) L'observation de Bichat est très-juste; et j'ai, moi-même, observé souvent dans les cas d'apoplexie, que les mouvemens du cœur continuent plusieurs heures après que les artères ne contiennent plus que du sang noir. M.

que cette cavité ne peut plus rien transmettre aux divers organes. Elle survient presque comme dans une plaie du ventricule gauche, ou plutôt comme dans une ligature de l'aorte à sa sortie du péricarde. Son principe, sa source, sont exclusivement dans le cœur. Les autres parties ne meurent que faute de recevoir du sang; à peu près comme, dans une machine dont on arrête le ressort principal, tous les autres cessent d'agir, non par eux-mêmes, mais parce qu'ils ne sont point mis en action.

Je crois, au contraire, que, dans l'interruption des phénomènes chimiques du poumon, il y a affection générale de toutes les parties; qu'alors le sang noir, poussé partout, porte sur chaque organe où il aborde l'affaiblissement et la mort; que ce n'est pas faute de recevoir du sang, mais faute d'en recevoir du rouge, que chacun cesse d'agir; qu'en un mot, tous se trouvent alors pénétrés de la cause matérielle de leur mort, savoir, du sang noir; en sorte que, comme je le dirai, on peut isolément asphyxier une partie, en y poussant cette espèce de fluide par une ouverture faite à l'artère, tandis que toutes les autres reçoivent le sang rouge du ventricule.

Je remets aux articles suivans à prouver l'effet du contact du sang noir sur toutes les autres parties; je me borne dans celui-ci, à bien recher-

cher les phénomènes de ce contact sur les parois du cœur.

Le mouvement du cœur peut se ralentir et cesser sous l'influence du sang noir, de deux manières : 1° parce que, comme l'a dit Goodwyn, le ventricule gauche n'est point excité par lui à sa surface interne ; 2° parce que, porté dans son tissu par les artères coronaires, ce fluide empêche l'action de ses fibres, agit sur elles comme sur toutes les autres parties de l'économie, en affaiblissant leur force, leur activité. Or, je crois que le sang noir peut, comme le rouge, porter à la surface interne du ventricule aortique une excitation qui le force à se contracter. Les observations suivantes me paraissent confirmer cette assertion :

1° Si l'asphyxie avait sur les fonctions du cœur une semblable influence, il est évident que ses phénomènes devraient toujours commencer par la cessation de l'action de cet organe, que l'anéantissement des fonctions du cerveau ne devrait être que secondaire, comme il arrive dans la syncope, où le pouls est sur-le-champ suspendu, et où, par-là même l'action cérébrale se trouve interrompue.

Cependant, asphyxiez un animal, en bouchant sa trachée-artère, en le plaçant dans le vide, en ouvrant sa poitrine, en le plongeant dans le gaz acide carbonique, etc., vous observerez constam-

ment que la vie animale s'interrompt d'abord, que les sensations, la perception, la locomotion volontaire, la voix se suspendent, que l'animal est mort au dehors, mais qu'au dedans le cœur bat encore quelque temps, que le pouls se soutient, etc.

Il arrive donc alors, non ce qu'on observe dans la syncope, où le cerveau et le cœur s'arrêtent en même temps, mais ce qu'on remarque dans les violentes commotions, où le second survit encore quelques instans au premier. Il suit de là que les différens organes ne cessent pas d'agir dans l'asphyxie, parce que le cœur n'y envoie plus de sang, mais parce qu'il y pousse un sang qui ne leur est point habituel.

2° Si on bouche la trachée d'un animal, une artère quelconque étant ouverte, on voit, comme je le dirai, le sang qui en sort s'obscurcir peu à peu, et enfin devenir aussi noir que le veineux. Or, malgré ce phénomène, qui se passe d'une manière très-apparente, le fluide continue encore quelque temps à jaillir avec une force égale à celle du sang rouge. Il est des chiens qui, dans cette expérience, versent par l'artère ouverte une quantité de sang noir plus que suffisante pour les faire périr d'hémorragie, si la mort n'était pas déjà amenée chez eux par l'asphyxie où ils se trouvent.

3° On pourrait croire que quelques portions d'air respirable, restées dans les cellules aériennes tant

que le sang noir continue à couler, lui communiquent encore quelques principes d'excitation : eh bien ! pour s'assurer que le sang veineux passe dans le ventricule à sang rouge, tel qu'il était exactement dans celui à sang noir, pompez avec une seringue tout l'air de la trachée-artère, préliminairement mise à nu, et coupée transversalement pour y adapter le robinet ; ouvrez ensuite une artère quelconque, la carotide, par exemple : dès que le sang rouge contenu dans cette artère se sera écoulé, le sang noir lui succédera presque tout à coup et sans passer, comme dans le cas précédent, par diverses nuances ; alors aussi le jet reste encore très-fort pendant quelque temps ; il ne s'affaiblit que peu à peu ; tandis que si le sang noir n'était point un excitant du cœur, son interruption devrait être subite, ici où le sang ne peut éprouver aucune espèce d'altération dans le poumon, où il est dans l'aorte ce qu'il était dans les veines caves.

4° Voici une autre preuve du même genre. Mettez à découvert un seul côté de la poitrine, en sciant exactement les côtes en devant et en arrière ; aussitôt le poumon de ce côté s'affaisse, l'autre restant en activité. Ouvrez une des veines pulmonaires ; remplissez une seringue échauffée à la température du corps, du sang noir pris dans une veine du même animal, ou dans celle d'un autre ; poussez ce fluide dans l'oreillette et le ven-

tricule à sang rouge : il est évident que son contact devrait, d'après l'opinion commune sur l'asphyxie, non pas anéantir le mouvement de ces cavités, puisqu'elles reçoivent en même temps du sang rouge de l'autre poumon, mais au moins le diminuer d'une manière sensible. Cependant je n'ai point observé ce phénomène dans quatre expériences que j'ai faites successivement; l'une m'a offert même un surcroît de battement à l'instant où j'ai poussé le piston de la seringue.

5° Si le sang noir n'est point un excitant du cœur, tandis que le rouge en détermine la contraction, il paraît que cela ne peut dépendre que de ce qu'il est plus carboné et plus hydrogéné que lui, puisque c'est par-là qu'il en diffère principalement (1). Or, si le cœur a cessé de battre dans un animal tué exprès par une lésion du cerveau ou du poumon, on peut, tant qu'il conserve encore son irritabilité, rétablir l'exercice de cette propriété en soufflant par l'aorte, ou par une des veines pulmo-

(1) A l'époque où écrivait Bichat, il n'était pas possible de savoir lequel, du sang veineux ou du sang artériel, contient le plus d hydrogène et de carbone. Aujourd'hui même que les moyens d'analyse sont beaucoup plus parfaits, que la chimie animale est plus avancée, nous ne sommes guère mieux informés. M.

naires, soit du gaz hydrogène, soit du gaz acide carbonique, dans le ventricule et l'oreillette à sang rouge. Donc, ni le carbone, ni l'hydrogène n'agissent sur le cœur comme sédatifs.

Les expériences que j'ai faites et publiées l'an passé, sur les emphysèmes produits dans divers animaux avec ces deux gaz, ont également établi cette vérité pour les autres muscles, puisque leurs mouvemens ne cessent point dans ces expériences, et qu'après la mort, l'irritabilité se conserve comme à l'ordinaire.

Enfin, il m'est également arrivé de rétablir les contractions du cœur, anéanties dans diverses morts violentes, par le contact du sang noir injecté dans le ventricule et l'oreillette à sang rouge, avec une seringue adaptée à l'une des veines pulmonaires.

Le cœur à sang rouge peut donc aussi pousser le sang noir dans toutes les parties; et voilà comment arrive, dans l'asphyxie, la coloration des différentes surfaces, coloration dont je présenterai le détail dans l'un des articles suivans.

Le simple contact du sang noir n'agit pas à la surface interne des artères d'une manière plus sédative (1). En effet, si, pendant que le robinet

---

(1) Il paraît que lorsque Bichat écrivait ce traité, il n'avait

adapté à la trachée-artère est fermé, on laisse couler le sang de l'un des vaisseaux les plus éloignés du cœur, d'un de ceux du pied, par exemple, il jaillit encore quelque temps avec une force égale à celle qu'il avait lorsque le robinet était ouvert, et que par conséquent il était rouge. L'action exercée dans tout son trajet, depuis le cœur, sur les parois artérielles, ne diminue donc point l'énergie de ces parois. Lorsque cette énergie s'affaiblit, c'est, au moins en grande partie, par des causes différentes.

Concluons des expériences dont je viens d'exposer les résultats, et des considérations diverses qui les accompagnent, que le sang noir arrivant en masse au ventricule à sang rouge, et dans le système artériel, peut, par son seul contact, en déterminer l'action, les irriter, comme on le dit, à leur surface interne, en être un excitant; que, si aucune autre cause n'arrêtait leurs fonctions, la circulation continuerait, sinon peut-être avec tout autant de force, au moins d'une manière très-sensible.

---

pas encore fixé ses idées sur la part que prennent les artères dans la circulation; du moins, dans ce paragraphe, il semble leur accorder une faculté contractile, que dans les autres ouvrages il n'attribue qu'à leurs dernières ramifications. M.

Quelles sont donc les causes qui interrompent la circulation dans le cœur à sang rouge et dans les artères, lorsque le poumon y envoie du sang noir ? (car, lorsque celui-ci y a coulé quelque temps, son jet s'affaiblit peu à peu, cesse enfin presque entièrement ; et si on ouvre alors le robinet adapté à la trachée-artère, il se rétablit bientôt avec force.)

Je crois que le sang noir agit sur le cœur ainsi que sur toutes les autres parties, comme nous verrons qu'il influence le cerveau, les muscles volontaires, les membranes, etc., tous les organes, en un mot, où il se répand, c'est-à-dire en pénétrant son tissu, en affaiblissant chaque fibre en particulier : en sorte que je suis très-persuadé que s'il était possible de pousser par l'artère coronaire du sang noir, pendant que le rouge passe, comme à l'ordinaire, dans l'oreillette et le ventricule aortiques, la circulation serait presque aussi vite interrompue que dans les cas précédens, où le sang noir ne pénètre le tissu du cœur par les artères coronaires, qu'après avoir traversé les deux cavités à sang rouge.

C'est par son contact aves les fibres charnues, à l'extrémité du système artériel, et non par son contact sur la surface interne du cœur, que le sang noir agit. Aussi ce n'est que peu à peu, et lorsque chaque fibre en a été bien pénétrée, que sa force

diminue et cesse enfin, tandis que la diminution et la cessation devraient, comme je l'ai fait observer, être presque subites dans le cas contraire.

Comment le sang noir agit-il ainsi, à l'extrémité des artères, sur les fibres des différens organes? est-ce sur ces fibres elles-mêmes, ou bien sur les nerfs qui s'y rendent, qu'il porte son influence? Je serais assez porté à admettre la dernière opinion, et à considérer la mort, par l'asphyxie, comme un effet généralement produit par le sang noir sur les nerfs qui, dans toutes les parties, accompagnent les artères où circule alors cette espèce de fluide. Car, d'après ce que nous dirons, l'affaiblissement qu'éprouve alors le cœur n'est qu'un symptôme particulier de cette maladie dans laquelle tous les autres organes sont le siége d'une semblable débilité.

On pourrait aussi demander comment le sang noir agit sur les nerfs ou sur les fibres. Est-ce que les principes qu'il contient en abondance, en affaiblissent directement l'action, ou bien n'interrompt-il cette action que par l'absence de ceux qui entrent dans la composition du sang rouge, etc., etc.? Là reviendraient les questions de savoir si l'oxygène est le principe de l'irritabilité, si le carbone et l'hydrogène agissent d'une manière inverse, etc., etc.

Arrêtons-nous quand nous arrivons aux limites de la rigoureuse observation; ne cherchons pas à

pénétrer là où l'expérience ne peut nous éclairer. Or, je crois que nous établirons une assertion très-conforme à ces principes, les seuls, selon moi, qui doivent diriger tout esprit judicieux. en disant en général, et sans déterminer comment, que le cœur cesse d'agir lorsque les phénomènes chimiques du poumon sont interrompus, parce le sang noir qui pénètre ses fibres charnues n'est point propre à entretenir leur action.

D'après cette manière d'envisager les phénomènes de l'asphyxie, relativement au cœur, il est évident qu'ils doivent également porter leur influence sur l'un et sur l'autre ventricule, puisque alors le sang noir est distribué en proportion égale dans les parois charnues de ces cavités, par le système des artères coronaires. Cependant on observe constamment que le côté à sang rouge cesse le premier d'agir, que celui à sang noir se contracte encore quelque temps, qu'il est, comme on le dit, l'*ultimum moriens*.

Ce phénomène suppose-t-il un affaiblissement plus réel, une mort plus prompte dans l'une que dans l'autre des cavités du cœur? Non, car, comme l'observe Haller, il est commun à tous les genres de mort des animaux à sang chaud, et n'a rien de particulier pour l'asphyxie.

Si d'ailleurs le ventricule à sang rouge mourait le premier, comme le suppose la théorie de Good-

wyn, alors voici ce qui devrait arriver dans l'ouverture des cadavres asphyxiés : 1° distension de ce ventricule et de l'oreillette correspondante, par le sang noir qu'ils n'auraient pu chasser dans l'aorte ; 2° plénitude égale des veines pulmonaires et même des poumons ; 3° engorgement consécutif de l'artère pulmonaire et des cavités à sang noir. En un mot, la congestion du sang devrait commencer dans celui de ses réservoirs qui cesse le premier son action, et se propager ensuite, de proche en proche, dans les autres.

Quiconque a ouvert des cadavres d'asphyxiés, a dû se convaincre, au contraire, 1° que les cavités à sang rouge et les veines pulmonaires ne contiennent alors qu'une quantité de sang noir très-petite, en comparaison de la quantité du même fluide qui distend les cavités opposées ; 2° que le terme où le sang s'est arrêté est principalement dans le poumon, et que c'est depuis là qu'il faut partir pour suivre sa stase dans tout le système veineux ; 3° que les artères en renferment à proportion tout autant que le ventricule qui leur correspond, et que ce n'est point par conséquent dans le ventricule plutôt qu'ailleurs, qu'a commencé la mort.

Pourquoi cette portion du cœur cesse-t-elle donc de battre avant l'autre ? Haller l'a dit : c'est que celle-ci est plus long-temps excitée, contient une

quantité plus grande de sang, laquelle afflue des veines et reflue du poumon. On connaît la fameuse expérience par laquelle, en vidant les cavités à sang noir, et en liant l'aorte pour retenir ce fluide dans les poches à sang rouge, il a prolongé le battement des secondes bien au delà de celui des premières. Or, dans cette expérience, il est manifeste que c'est du sang noir qui s'accumule dans l'oreillette et le ventricule aortiques, puisque pour la faire il faut ouvrir préliminairement la poitrine, et que dès que les poumons sont à nu, l'air ne pouvant y pénétrer, ne saurait colorer ce fluide dans son passage à travers le tissu de ces organes.

Voulez-vous encore une preuve plus directe? fermez la trachée-artère par un robinet, immédiatement avant l'expérience : elle réussira également bien, et cependant le sang arrivera alors nécessairement noir dans les cavités à sang rouge. On peut, d'ailleurs, en ouvrant ces cavités à la suite de cette expérience et de la précédente, s'assurer de la couleur du sang. J'ai plusieurs fois constaté ce fait remarquable.

Concluons de là que le sang noir excite presque autant que le rouge la surface interne des cavités qui contiennent ordinairement ce dernier, et que, si elles cessent leur action avant celles du côté opposé, ce n'est pas parce qu'elles sont en contact avec lui, mais au contraire parce qu'elles

n'en reçoivent pas une quantité suffisante, ou même quelquefois parce qu'elles en sont presque entièrement privées, tandis que les cavités à sang noir s'en trouvent remplies.

Je ne prétends pas, malgré ce que je viens de dire, rejeter entièrement la non-excitation de la surface interne du ventricule à sang rouge par le sang noir. Il est possible que celui-ci soit un peu moins susceptible que l'autre d'entretenir cette excitation, surtout s'il est vrai qu'il agisse sur les nerfs que l'on sait s'épanouir et à la surface interne et dans le tissu du cœur; mais je crois que les considérations précédentes réduisent à bien peu de chose cette différence d'excitation. Voici cependant une expérience où elle paraît assez manifeste. Si un robinet est adapté à la trachée-artère coupée et mise à nu, et qu'on vienne à le fermer, le sang noircit et jaillit noir pendant quelque temps avec sa force ordinaire; mais enfin le jet s'affaiblit peu à peu. Donnez alors accès à l'air; le sang redevient rouge presque tout à coup, et son jet augmente aussi très-visiblement.

Cette augmentation subite paraît d'abord ne tenir qu'au simple contact de ce fluide sur la surface interne du ventricule aortique, puisqu'il n'a pas eu le temps d'en pénétrer le tissu; mais pour peu qu'on examine les choses attentivement, on observe bientôt qu'ici cette impétuosité d'impul-

sion dépend surtout de ce que l'air, entrant tout à coup dans la poitrine, détermine l'animal à de grands mouvemens d'inspiration et d'expiration, lesquels deviennent très-apparens à l'instant où le robinet est ouvert. Or, le cœur, excité à l'extérieur, et peut-être un peu comprimé par ces mouvemens, expulse alors le sang avec une force étrangère à ses contractions habituelles.

Ce que j'avance est si vrai, que, lorsque l'inspiration et l'expiration reprennent leur degré accoutumé, le jet, quoiqu'aussi rouge, diminue manifestement; il n'est même plus poussé au delà de celui qu'offrait le sang noir dans les premiers temps de son écoulement, et avant que le tissu du cœur fût pénétré de ce fluide.

D'ailleurs, l'influence des grandes expirations sur la force de projection du sang, par le cœur, est très-manifeste, sans toucher à la trachée-artère. Ouvrez la carotide; précipitez la respiration en faisant beaucoup souffrir l'animal (car j'ai constamment observé que toute douleur subite apporte tout à coup ce changement dans l'action du diaphragme et des intercostaux); précipitez, dis-je, la respiration, et vous verrez alors le jet du sang augmenter manifestement. Vous pourrez même souvent produire artificiellement cette augmentation, en comprimant avec force et d'une manière subite, les parois pectorales. Ces expériences réus-

sissent surtout sur les animaux déjà affaiblis par la perte d'une certaine quantité de sang : elles sont moins apparentes sur ceux pris avant cette circonstance.

Pourquoi, dans l'état ordinaire, les grandes expirations faites volontairement ne rendent-elles pas le pouls plus fort, puisque, dans les expériences, elles augmentent très-souvent le jet du sang? j'en ignore la raison.

Il suit de ce que nous venons de dire, que l'expérience dans laquelle le sang rougit et jaillit tout à coup assez loin à l'instant où le robinet est ouvert, n'est pas aussi concluante que d'abord elle m'avait paru ; car, pendant plusieurs jours, ce résultat m'a embarrassé, attendu qu'il ne s'alliait point avec la plupart de ceux que j'obtenais.

Reconnaissons donc encore une fois, que si l'irritation produite par le sang rouge à la surface interne du cœur est un peu plus considérable que celle déterminée par le noir, l'excès est peu sensible, presque nul, et que l'interruption des phénomènes chimiques agit principalement de la manière que j'ai indiquée.

Dans les animaux à sang rouge et froid, dans les reptiles spécialement, l'action du poumon n'est point dans un rapport aussi immédiat avec celle du cœur, que dans les animaux à sang rouge et chaud.

J'ai lié sur deux grenouilles les poumons à leur racine, après les avoir mis à découvert par deux incisions faites latéralement à la poitrine; la circulation a continué comme à l'ordinaire pendant un temps assez long. En ouvrant la poitrine, j'ai vu même quelquefois le mouvement du cœur précipité à la suite de cette expérience; ce qui, il est vrai, tenait sans doute au contact de l'air.

Je terminerai cet article par l'examen d'une question importante, celle de savoir comment, lorsque les phénomènes chimiques du poumon s'interrompent, l'artère pulmonaire, le ventricule et l'oreillette à sang noir, tout le système veineux, en un mot, se trouvent gorgés de sang, tandis qu'on en rencontre beaucoup moins dans le système vasculaire à sang rouge, lequel en présente cependant davantage que dans la plupart des autres morts. Le poumon semble, en effet, être alors le terme où est venue finir la circulation, qui s'est ensuite arrêtée, de proche en proche, dans les autres parties.

Ce phénomène a dû frapper tous ceux qui ont ouvert des asphyxiés. Haller et autres l'expliquaient par les replis des vaisseaux pulmonaires: j'ai dit ce qu'il fallait penser de cette opinion (1).

---

(1) Il est certain, quoi qu'en dise Bichat, que de nombreuses flexions angulaires dans le trajet d'un vaisseau sanguin, en

Avant d'indiquer une cause plus réelle, remarquons que le poumon où s'arrête le sang, parce qu'il offre le premier obstacle à ce fluide, se présente dans un état qui varie singulièrement, suivant la manière dont s'est terminée la vie. Quand la mort a été prompte et instantanée, alors cet organe n'est nullement engorgé; l'oreillette et le ventricule à sang noir, l'artère pulmonaire, les veines caves, etc., ne sont pas très-distendus.

J'ai observé ce fait, 1° sur les cadavres de deux personnes qui s'étaient pendues, et qu'on a apportés dans mon amphithéâtre; 2° sur trois sujets tombés dans le feu, qui y avaient été tout à coup étouffés, et, par-là même, asphyxiés; 3° sur des chiens que je noyais subitement, ou dont j'interceptais l'air de la respiration, en fermant tout à coup un robinet adapté à leur trachée artère;

multipliant les frottemens, doivent ralentir le cours du liquide qui parcourt sa cavité. Aussi l'on peut croire que c'est là une des causes qui, dans l'affaissement du poumon, gênent la circulation; cette cause exerce principalement son action sur les dernières ramifications de l'artère pulmonaire, qui, par leur entrelacement, forment les cellules bronchiques; une autre cause plus efficace, qui porte également sur les divisions des veines et de l'artère, c'est, comme nous l'avons dit, la pression exercée sur le poumon par l'affaissement du thorax, et l'élévation du diaphragme. M.

4° sur des cochons-d'Inde que je faisais périr dans le vide, dans les différens gaz, dans le carbonique spécialement, ou bien dont je liais l'aorte à sa sortie du cœur, ou enfin dont j'ouvrais simplement la poitrine pour interrompre les phénomènes mécaniques de la respiration; car, dans cette dernière circonstance, c'est, comme je l'ai observé, parce que les phénomènes chimiques cessent que le cœur n'agit plus, etc., etc. Dans tous ces cas, le poumon n'était presque pas gorgé de sang.

Au contraire, faites finir, dans un animal, les phénomènes chimiques de la respiration, d'une manière lente et graduée, noyez-le en le plongeant dans l'eau et le retirant alternativement; asphyxiez-le en le plaçant dans un gaz où vous laisserez, d'instans en instans, pénétrer un peu d'air ordinaire pour le soutenir, ou en ne fermant qu'incomplétement un robinet adapté à sa trachée-artère; en un mot, en faisant durer le plus long-temps possible cet état de gêne et d'angoisse qui, dans l'interruption des fonctions du poumon, est intermédiaire à la vie et à la mort; toujours vous observerez cet organe extrêmement engorgé par le sang, ayant un volume double, triple même de celui qu'il présente dans le cas précédent.

Entre l'extrême engorgement et la vacuité presque complète des vaisseaux pulmonaires, il est des degrés infinis; or, on est le maître, suivant la

manière dont on fait périr l'animal, de déterminer tel ou tel de ces dégres : je l'ai très-souvent observé. C'est ainsi qu'il faut expliquer l'état d'engorgement du poumon de tous les sujets dont une longue agonie, une affection lente dans ses progrès ont terminé la vie : la plupart des cadavres apportés dans nos amphithéâtres présentent cette disposition.

Mais quel que soit l'état du poumon dans les asphyxiés, qu'il se trouve gorgé ou vide de sang, que la mort ait été par conséquent longuement amenée ou subitement produite, toujours le système vasculaire à sang noir est alors plein de ce fluide, surtout aux environs du cœur; toujours il y a, sous ce rapport, une grande différence entre lui et le système vasculaire à sang rouge; toujours, par conséquent, c'est dans le poumon que la circulation trouve son principal obstacle.

De quelle cause peut donc naître cet obstacle, que ne présentent point au sang les plis de l'organe, ainsi que nous l'avons vu? Ces causes sont relatives, 1°. au sang, 2° au poumon, 3° au cœur.

La cause principale relative au sang, est la grande quantité de ce fluide qui passe alors des artères dans les veines. En effet, nous verrons bientôt que le sang noir, circulant dans les artères, n'est point susceptible de fournir aux sécrétions, aux exhalations et à la nutrition, les matériaux

divers nécessaires à ces fonctions, ou que, s'il apporte ces matériaux, il ne peut point exciter les organes, il les laisse inactifs (1).

Il suit de là que toute la portion de ce fluide enlevée ordinairement au système artériel par ces diverses fonctions reflue dans le système veineux avec la portion qui doit y passer naturellement, et qui est le résidu de celui qui a été employé : de là une quantité de sang beaucoup plus grande que dans l'état habituel; de là, par conséquent, bien plus de difficultés pour ce fluide à travers le poumon.

Tous les praticiens qui ont ouvert des cadavres d'asphyxiés, ont été frappés de l'abondance du sang qu'on y rencontre. M. Portal a fait cette observation; je l'ai toujours constatée dans mes expériences.

Les causes relatives au poumon, qui, chez les asphyxiés, arrêtent dans cet organe le sang qui le

(1) Voyez l'article de l'influence du poumon sur toutes les parties. Je suis obligé ici de déduire des conséquences de principes que je ne prouverai que plus bas : tel est en effet l'enchaînement des questions qui ont pour objet la circulation, qu'il est impossible que la solution de l'une amène comme conséquence nécessaire celle de toutes les autres. C'est un cercle où il faut toujours supposer quelque chose, sauf à le prouver ensuite.

traverse, sont d'adord : son défaut d'excitation par le sang rouge ; en effet, les artères bronchiques, qui y portent ordinairement cette espèce de fluide, n'y conduisent plus alors que du sang noir ; de là, la couleur de brun obscur que prend cet organe dès qu'on empêche d'une manière quelconque l'animal de respirer. On voit surtout très-bien cette couleur, et on distingue même ses nuances successives, lorsque, la poitrine étant ouverte, l'air ne peut pénétrer dans les cellules aériennes affaissées, pour rougir le sang qui y circule encore.

La noirceur du sang des veines pulmonaires concourt aussi, et même plus efficacement, vu sa quantité plus grande, à cette coloration qu'il faut bien distinguer des taches bleuâtres naturelles au poumon dans certains animaux.

Le sang noir circulant dans les vaisseaux bronchiques, produit sur le poumon le même effet qui, dans le cœur, naît de son contact, lorsqu'il pénètre cet organe par les coronaires : il affaiblit ses diverses parties, empêche leur action et la circulation capillaire qui s'y opère sous l'influence de leurs forces toniques.

La seconde cause qui, dans l'interruption des phénomènes chimiques du poumon, gêne la circulation de cet organe, c'est le défaut de son excitation par l'air vital. Le premier effet de cet air par-

venant sur les surfaces muqueuses des cellules aériennes, est de les exciter, de les stimuler, d'entretenir par conséquent le poumon dans une espèce d'éréthisme continuel (1); ainsi les alimens arrivant dans l'estomac excitent-ils ses forces, ainsi tous les réservoirs sont-ils agacés par l'abord des fluides qui leur sont habituels.

Cette excitation des membranes muqueuses par les substances étrangères en contact avec elles, soutient leurs forces toniques, qui tombent en partie, et laissent par conséquent la circulation capillaire moins active lorsque ce contact devient nul.

Les différens fluides aériformes qui remplacent l'air atmosphérique dans les diverses asphyxies, paraissent agir à des degrés très-variés sur les forces toniques ou sur la contractilité organique insensible. Les uns, en effet, les abattent presque subitement et arrêtent tout à coup la circulation, que d'autres laissent encore durer pendant plus ou moins long-temps. Comparez l'asphyxie par le gaz

---

(1) Je ne vois pas ce qui a pu porter Bichat à admettre cet éréthisme du poumon dont on ne devine point l'utilité. C'est bien assez de supposer dans les organes l'existence de ces propriétés cachées, quand on en a besoin pour expliquer leurs fonctions. M.

nitreux, l'hydrogène sulfuré, etc., à celle par l'hydrogène pur, par le gaz acide carbonique, etc., vous verrez une différence notable. Cette différence, ainsi que les effets variés qui résultent des diverses asphyxies, tiennent aussi, comme nous le verrons, à d'autres causes; mais celle-ci y influe bien évidemment.

Enfin la cause relative au cœur, qui chez les asphyxiés fait stagner le sang dans le système vasculaire veineux, c'est l'affaiblissement du ventricule et de l'oreillette de ce système, lesquels, pénétrés dans toutes leurs fibres par le sang noir, ne sont plus susceptibles de pousser avec énergie ce fluide vers le poumon, de surmonter par conséquent la résistance qu'il y trouve: ils se laissent donc distendre par lui, et ne peuvent non plus résister à l'abord de celui qu'y versent les veines caves. Celles-ci se gonflent aussi comme tout le système veineux, parce que leurs parois cessant d'être excitées par le sang rouge, étant toutes pénétrées du noir, perdent peu à peu le ressort nécessaire à leurs fonctions (1).

(1) Les veines n'ont d'autre ressort que leur élasticité, et cette propriété, beaucoup moins marquée dans leur tissu que dans celui des artères, ne s'éteint point au moment de la mort, mais elle cesse d'être mise en jeu. M.

Il est facile de concevoir, d'après ce que nous venons de dire, comment tout le système vasculaire à sang noir se trouve gorgé de ce fluide dans l'asphyxie (1).

On comprendra aussi, par les considérations suivantes, comment le système à sang rouge en contient une moindre quantité.

1° Comme l'obstacle commence au poumon, ce système en reçoit évidemment bien moins que de coutume; de là, ainsi que nous avons vu, la cessation plus prompte des contractions du ventricule gauche.

---

(1) Comme le sang coule dans les veines d'un mouvement continu, la distension de ces vaisseaux n'a point lieu dans le mouvement direct du sang, mais dans son mouvement rétrograde. A chaque fois que l'oreillette droite se contracte, une portion du sang, au lieu de passer dans le ventricule du même côté, est refoulé dans les veines caves supérieure et inférieure, et dans les principaux troncs veineux qui viennent s'y ouvrir. Par ce reflux du sang, ces veines se trouvent dilatées, et elles offrent une pulsation qu'il est facile de distinguer à la jugulaire, chez les personnes très-maigres. On a donné à ce battement le nom de *pouls veineux*. Quand il est très-marqué, il peut devenir l'indice d'un obstacle au passage du sang de l'oreillette dans le ventricule droit.

Un autre reflux du sang dans ces veines correspond au moment de l'expiration, et se fait sentir plus loin encore. Nous aurons bientôt à en parler à l'occasion des mouvemens du cerveau. M.

2° La force naturelle des artères, quoique affaiblie par l'abord du sang noir dans les fibres de leurs parois, est cependant bien supérieure à celle du système veineux, soumis d'ailleurs à la même cause de débilité (1); par conséquent ces vaisseaux et le ventricule aortique peuvent bien plus facilement surmonter la résistance des capillaires de tout le corps, que les veines et le ventricule veineux peuvent vaincre celle des capillaires du poumon.

3° Il n'y a, dans la circulation capillaire générale, qu'une cause de ralentissement, savoir, le contact du sang noir sur tous les organes, tandis qu'à cette cause se joint, dans le poumon, l'absence d'excitation habituelle déterminée sur lui par l'air atmosphérique. Donc au poumon, d'une

---

(1) *La force naturelle des artères* ne dépend point de la vie, et ne peut, par conséquent, être affaiblie par l'abord du sang noir. Cette force n'est autre chose que l'élasticité qui cesse à la vérité d'être mise en jeu au moment de la mort, mais qui ne cesse d'exister que lorsque que le tissu lui-même se détruit et se désorganise. Comme cette propriété est très-prononcée dans les artères, elle suffit pour chasser le sang de leur cavité au moment de la mort, tandis que dans les veines elle est trop faible pour expulser entièrement ce liquide. Aussi, est-ce dans les veines seulement qu'on trouve le sang après la mort. M.

part, plus de résistance est offerte au sang qu'y apportent les veines, et moins de force se trouve, d'autre part, pour surmonter cette résistance; tandis que, dans toutes les parties, on observe, au contraire, à la terminaison des artères et lors du passage de leur sang dans les veines, des obstacles plus faibles d'un côté, de l'autre des forces plus grandes pour vaincre ces obstacles.

4° Dans le système capillaire général, qui est l'aboutissant de celui des artères, si la circulation s'embarrasse d'abord dans un organe particulier, elle peut se faire encore un peu dans les autres, et alors le sang reflue par-là dans les veines. Au contraire, comme tout le système capillaire auquel aboutit celui des veines se trouve concentré dans le poumon, si ce viscère perd ses forces, sa sensibilité et sa contractilité organiques insensibles, alors il est nécessaire que toute la circulation veineuse s'arrête.

Les considérations précédentes donnent, je crois, l'explication de l'inégalité dans la plénitude des deux systèmes vasculaires, inégalité que les cadavres asphyxiés ne présentent pas seuls, mais qui est aussi plus ou moins frappante à la suite de presque toutes les maladies.

Quoique le système capillaire général offre dans l'asphyxie moins de résistance aux artères que le système capillaire pulmonaire n'en présente alors

aux veines, cependant cette résistance, née surtout de l'abord du sang noir à tous les organes dont il ne saurait entretenir les forces, y est très-manifeste, et elle produit deux phénomènes assez remarquables.

Le premier est la stase, dans les artères, d'une quantité de sang noir bien plus considérable qu'à l'ordinaire, quoique cependant beaucoup moindre que dans les veines. De là une grande difficulté, chez les asphyxiés, à faire les injections, qui réussissent en général d'autant mieux que les artères sont plus vides : le sang qui s'y trouve alors est fluide, rarement pris en caillot, parce qu'il est veineux, et que tant qu'il porte ce caractère, il est moins facilement coagulable, comme le prouvent, 1° les expériences des chimistes modernes, 2° la comparaison de celui renfermé dans les varices, avec celui contenu dans les anévrismes, 3° l'inspection de celui qui stagne ordinairement après la mort dans les veines du voisinage du cœur, etc.

Le second phénomène né, dans l'asphyxie, de la résistance qu'oppose aux artères le système capillaire général affaibli, c'est la couleur livide que présentent la plupart des surfaces, et les engorgemens des diverses parties, comme de la face, de la langue, des lèvres, etc. Ces deux phénomènes indiquent une stase du sang noir aux extrémités artérielles qu'il ne peut traverser, comme ils dénotent le

même effet dans les vaisseaux pulmonaires, où l'engorgement est bien plus manifeste, parce que, comme je l'ai dit, le système capillaire est concentré là dans un très-petit espace, tandis qu'aux extrémités artérielles il est largement disséminé.

Tous les auteurs rapportent la couleur livide des asphyxiés au reflux du sang des veines vers les extrémités ; cette cause est peu réelle. En effet, ce reflux, qui est très-sensible dans les troncs, va toujours en diminuant vers les ramifications, où les valvules le rendent nul et même presque impossible.

Voici d'ailleurs une expérience qui prouve manifestement que c'est à l'impulsion du sang noir transmis par le ventricule aortique dans toutes les artères, qu'il faut attribuer cette coloration : 1° Adaptez un tube à robinet à la trachée-artère mise à nu et coupée transversalement en haut; 2° ouvrez l'abdomen de manière à distinguer les intestins, l'épiploon, etc. ; 3° fermez ensuite le robinet. Au bout de deux ou trois minutes, la teinte rougeâtre qui anime le fond blanc du péritoine, et que cette membrane emprunte des vaisseaux rampans au-dessous d'elle, se changera en un brun obscur, que vous ferez disparaître et reparaître à volonté en ouvrant le robinet et en le refermant.

On ne peut ici, comme si on faisait l'expérience sur d'autres parties, soupçonner un reflux se propageant du ventricule droit vers les extrémités veineuses, puisque les veines mésentériques font, avec les autres branches de la veine porte, un système à part, indépendant du grand système à sang noir, et sans communication avec les cavités du cœur qui correspond à ce système.

Je reviendrai ailleurs sur la coloration des parties par le sang noir; cette expérience suffit pour prouver qu'elle est un effet manifeste de l'impulsion artérielle, laquelle s'exerce sur ce fluide étranger aux artères dans l'état ordinaire.

Il est facile, d'après tout ce que nous avons dit, d'expliquer comment le poumon est plus ou moins gorgé de sang plus ou moins brun; comment les taches livides répandues sur les différentes parties du corps sont plus ou moins marquées, suivant que l'asphyxie a été plus ou moins prolongée.

Il est évident que si, avant la mort, le sang noir a fait dix ou douze fois le tour des deux systèmes, il engorgera bien davantage leurs extrémités, que s'il les a seulement parcourus deux ou trois fois, puisqu'à chacune il en reste dans ces extrémités une quantité plus ou moins grande par le défaut d'action des vaisseaux capillaires.

J'observe, en terminant cet article, que la rate est le seul organe de l'économie susceptible, comme

le poumon, de prendre des volumes très-différens. A peine la trouve-t-on deux fois dans le même état. Tantôt très-gorgée de sang, tantôt presque vide de ce fluide, elle se montre, dans les divers sujets, sous des formes très-variables.

On a faussement cru qu'il y avait un rapport entre la plénitude ou la vacuité de l'estomac et les inégalités de la rate. Les expériences m'ont appris le contraire, comme je l'ai dit ailleurs; ces inégalités, étrangères à la vie, paraissent survenir seulement à l'instant de la mort.

Je crois qu'elles dépendent spécialement de l'état du foie, dont les vaisseaux capillaires sont l'aboutissant de tous les troncs de la veine porte, comme les capillaires du poumon sont celui du grand système veineux, en sorte que, quand les capillaires hépatiques sont affaiblis par une cause quelconque, nécessairement la rate doit s'engorger, et se remplir du sang qui ne peut traverser le foie (1). Il sur-

---

(1) L'état de la rate sur le cadavre peut devenir en quelque sorte un indice de l'état de la circulation pendant les derniers temps de la vie. Son gonflement annonce presque toujours l'embarras de la circulation; et non pas seulement dans un système isolé tel que celui de la veine porte comme le prétend Bichat, mais dans tout le système pulmonaire.

Lorsqu'une cause quelconque entrave la circulation dans les capillaires du poumon, elle produit nécessairement une

vient alors, si je puis m'exprimer ainsi, une asphyxie isolée dans l'appareil vasculaire abdominal.

Dans ce cas, le foie est à la rate ce que le poumon est aux cavités à sang noir dans l'asphyxie ordinaire : c'est dans le premier organe qu'est la résistance; c'est dans le second que se fait la stase

---

stase du sang dans les divisions de l'artère pulmonaire, et de proche en proche l'embarras se fait sentir jusque dans les deux veines caves, mais surtout dans l'inférieure, où le liquide remonte contre son propre poids. Le sang s'accumule dans ses branches principales; les veines du foie, des reins se gonflent plus ou moins : quant à ces organes eux-mêmes, la fermeté de leur tissu ne leur permet guère de se laisser distendre, aussi n'augmentent-ils pas sensiblement de volume, ou si cet accroissement a lieu, il ne se fait que lentement. Il n'en est pas de même pour la rate; les vacuoles lâches de son parenchyme peuvent admettre une grande quantité de liquide, et son volume peut ainsi doubler ou tripler dans un temps très-court. Elle devient donc une espèce de réservoir où s'amasse le sang qui n'a pu passer à travers le poumon.

On peut objecter à ce que nous venons de dire, que souvent, dans la phthisie, la plus grande portion du poumon est devenue incapable de laisser passer le sang, et que cependant, après la mort, on trouve la rate dans l'état naturel. Mais il faut se rappeler que dans les derniers temps de leur maladie, les phthisiques n'ont pour ainsi dire plus de sang, de sorte que chaque ondée envoyée par le ventricule droit trouve toujours dans le poumon assez de chemins ouverts. M.

sanguine. Mais ceci pourra être éclairé par des expériences sur des animaux tués de différentes manières. Je me propose de fixer rigoureusement, par ce moyen, l'analogie qu'il y a entre le séjour du sang dans les branches diverses de la veine porte, et celui qu'on observe dans le système veineux général, à la suite des divers genres de mort. Je n'ai point observé de particularités pour la rate et son système de veines, dans l'asphyxie ordinaire.

Au reste, il est inutile de dire qu'on doit distinguer l'engorgement de ce viscère par le sang qui l'infiltre à l'instant de la mort, engorgement que tous ceux qui ont vu des cadavres ont observé, d'avec celui plus rare que déterminent, dans cet organe, les maladies diverses. L'inspection suffit pour ne pas s'y méprendre.

ARTICLE SEPTIÈME.

De l'influence que la mort du poumon exerce sur celle du cerveau.

Nous venons de voir que c'est en envoyant du sang noir dans les fibres charnues du cœur, en agissant peut-être sur les nerfs par le contact de

ce sang, que le poumon influe, dans l'asphyxie, sur la cessation des battemens de cet organe. Ce fait semble d'avance nous en indiquer un analogue dans le cerveau : l'observation le prouve indubitablement.

Quelle que soit la manière dont s'interrompe l'action pulmonaire, que les phénomènes chimiques ou que les mécaniques cessent les uns avant les autres, toujours ce sont les premiers dont l'altération jette le trouble dans les fonctions cérébrales (1). Ce que j'ai dit sur ce point, relative-

(1) Dans un article précédent, Bichat avance que l'abord du sang artériel contribue à entretenir l'action du cerveau, principalement par l'ébranlement qu'il communique à cet organe. On a lieu, d'après cela, de s'étonner qu'il attribue la suspension des fonctions cérébrales à l'interruption des phénomènes chimiques de la respiration plutôt qu'à celle des phénomènes mécaniques. Il ne pouvait cependant ignorer que c'est aux derniers qu'il faut rapporter le plus marqué des deux mouvemens dont le cerveau est habituellement agité.

Ces mouvemens du cerveau en rapport avec ceux de la respiration ont été depuis long-temps observés. Schitling les a décrits dans un mémoire inséré dans le premier volume des Savans étrangers. Il a montré que le cerveau s'élève dans l'expiration, et qu'il s'affaisse dans l'inspiration. Haller, Lamure et Lorry se sont ensuite occupés de ce mouvement,

ment au cœur, est exactement applicable au cerveau : je ne me répéterai pas.

---

et en ont donné une explication qui ne pèche que parce qu'ils ont méconnu l'influence de la respiration sur l'accélération du cours du sang dans les artères par l'intermédiaire des vaisseaux capillaires.

Dans le moment d'une forte expiration ou d'un effort, tous les organes pectoraux ou abdominaux sont comprimés, le sang artériel est chassé plus particulièrement dans les branches de l'aorte ascendante. Ce sang arrive donc avec plus d'abondance vers la tête, et tend à passer plus promptement dans les veines qui doivent le ramener vers le cœur; ce qui arriverait aussitôt si les veines étaient libres. Mais la pression exercée sur les organes pectoraux a aussi fait refluer le sang veineux dans les vaisseaux qui le contiennent. Or, ce sang a bientôt rencontré celui qui vient du côté des artères; le vaisseau se distend, et le cours du liquide est suspendu dans les veines : dès lors il est tout simple que le cerveau se gonfle et s'élève; mais aussitôt que l'expiration a cessé, la dilatation qui se fait dans la poitrine aspire, en quelque sorte, le sang de la veine cave supérieure; les veines qui y aboutissent se vident aussitôt, et le cerveau s'affaisse.

En réfléchissant au mécanisme par lequel s'opère ce mouvement du cerveau sous l'influence de la respiration, on ne voit pas pourquoi le phénomène serait borné à l'organe contenu dans le crâne et surtout pourquoi la moelle épinière ne le présenterait pas également. La continuité de cet organe avec le cerveau et le cervelet, sa situation au milieu d'une cavité qu'il ne remplit pas entièrement, les nombreuses artères qu'il reçoit des intercostales et des vertébrales, la

Il s'agit donc de montrer, par l'expérience et par l'observation des maladies, que, dans l'inter-

---

multitude et la grosseur de ses veines dépourvues de valvules sont autant de circonstances qui doivent favoriser l'accumulation du sang dans le moment de l'expiration, et par conséquent produire son gonflement. Afin de voir si mes conjectures étaient fondées, j'ai dû faire quelques expériences: je mis à nu sur un jeune lapin la moelle épinière à la hauteur de la huitième ou neuvième vertèbre dorsale, je la vis parfaitement intacte et entourée de ses enveloppes. D'abord je n'aperçus aucun mouvement, mais bientôt l'animal très-gêné dans la position où je le maintenais, fit une inspiration profonde, et alors je vis distinctement la moelle s'affaisser, et un petit vide s'établir entre la dure-mère et les parois osseuses du canal rachidien. A l'expiration qui suivit, la moelle reprit sa première dimension. Je ne pus rien voir de plus sur cet animal, mais c'en était assez pour m'engager à continuer.

Je mis à découvert sur un chien de moyenne taille, la moelle épinière un peu au-dessus de la région lombaire; je ne pus alors y méconnaître un mouvement très-marqué, en rapport avec la respiration : affaissement pendant l'inspiration, gonflement pendant l'expiration. Le phénomène était tellement marqué, que l'air s'introduisait avec bruit dans le canal vertébral, pendant que l'animal inspirait, et qu'il en était chassé quand l'animal expulsait l'air de ses poumons.

Afin de m'assurer que ce mouvement avait lieu dans la moelle et non dans la dure-mère, je fendis cette membrane dans toute l'étendue de l'ouverture faite au canal rachidien,

ruption des fonctions chimiques du poumon, c'est le sang noir qui interrompt l'action du cerveau, et sans doute celle de tout le système nerveux. Examinons d'abord les expériences relatives à cet objet.

J'ai d'abord commencé par transfuser au cerveau d'un animal le sang artériel d'un autre, afin que cet essai me servît de terme de comparaison pour les suivans. L'une des carotides étant ouverte dans un chien, on y adapte un tube du côté du cœur, et on lie la portion correspondante au cerveau; on coupe ensuite la même artère sur un autre chien : une ligature est placée au-dessus de l'ouverture à laquelle on fixe l'autre extrémité du tube. Alors un aide, qui faisait avec les doigts la compression de la carotide du premier chien, cesse d'y interrompre le cours du sang, lequel est poussé avec force par le cœur de cet animal vers le cerveau de l'autre : aussitôt les battemens de l'artère, qui avaient cessé dans celui-ci, au-dessus du tube,

---

et je pus aisément me convaincre que le mouvement avait lieu par le gonflement de la moelle. Je ne voudrais cependant pas assurer qu'il n'existe un léger soulèvement de l'organe par la dilatation des grosses veines qui règnent à la partie antérieure du canal rachidien; mais cette dilatation ne peut être considérable, à raison de la lame fibreuse qui recouvre la face postérieure de ces veines. M.

se renouvellent et indiquent le trajet du fluide. Cette opération fatigue peu l'animal qui reçoit le sang, surtout si on a eu soin d'ouvrir une de ses veines, pour éviter une trop grande plénitude des vaisseaux : il vit très-bien ensuite.

Nous pouvons donc conclure de cette expérience, souvent répétée, que le contact d'un sang rouge étranger n'est nullement capable d'altérer les fonctions cérébrales.

J'ai, après cela, adapté à la carotide ouverte sur un chien, tantôt l'une des veines d'un autre chien par un tube droit, tantôt la jugulaire du même par un tube recourbé, de manière à ce que le sang noir parvînt au cerveau par le système à sang rouge. L'animal qui était censé recevoir le fluide n'a éprouvé aucun trouble dans plusieurs expériences, ce qui m'étonnait d'autant plus que leur résultat ne s'accordait point avec celui des essais tentés sur les autres organes. J'en ai enfin aperçu la raison : c'est que le sang noir ne parvient point alors au cerveau. Le mouvement qui s'établit dans la partie supérieure de l'artère ouverte, et qui projette le sang rouge en sens opposé à celui où il coule ordinairement, est égal et même supérieur à l'impulsion veineuse qu'il surmonte, et dont il empêche l'effet, comme on peut le voir en ouvrant la portion d'artère placée au-dessus du tube qui devrait y conduire du sang noir. Ce mouvement pa-

raît dépendre et des forces contractiles organiques de l'artère (1), et de l'impulsion du cœur, qui fait refluer le sang par les anastomoses, en sens opposé à celui qui lui est naturel.

Il faut donc recourir à un moyen plus actif pour pousser cette espèce de sang au cerveau. Or, ce

---

(1) Nous avons fait voir dans une note précédente que cette force contractile des artères n'est autre chose que l'élasticité de leurs parois. On conçoit facilement comment elle agit dans cette circonstance, pour produire l'effet observé par Bichat; chaque ondée de sang poussée par le ventricule gauche est introduite dans un système de canaux déjà pleins, elle ne peut trouver place qu'en écartant les parois; or, comme l'impulsion se communique à toute la masse du liquide, tous les vaisseaux artériels prennent part à cette dilatation. Leurs parois, aussitôt que l'impulsion a cessé, tendent à revenir sur elles-mêmes et à expulser, par l'une et l'autre extrémité, l'excès du sang contenu dans leur cavité; mais du côté du cœur, tout retour est impossible à cause de la disposition des valvules sigmoïdes, et le sang est forcé de s'écouler par les petits vaisseaux. Si une artère est coupée, au contraire, le sang trouvera plus de facilité à revenir du côté du cœur qu'à traverser ces petits vaisseaux où il éprouve, par le frottement, une résistance d'autant plus grande, que sa surface devient de plus en plus considérable par rapport à son volume. Par la même raison le sang apporté par les anastomoses, reviendra vers l'ouverture de l'artère, et s'opposera à l'entrée du sang veineux qui marche sous l'influence d'une impulsion beaucoup moins forte. M.

moyen était bien simple à trouver. J'ai ouvert sur un animal la carotide et la jugulaire; j'ai reçu, dans une seringue échauffée à la température du corps, le fluide que versait cette dernière, et je l'ai injecté au cerveau par la première, que j'avais liée du côté du cœur pour éviter l'hémorragie. Presque aussitôt l'animal s'est agité, sa respiration s'est précipitée; il a paru dans des étouffemens analogues à ceux que détermine l'asphyxie; bientôt il en a présenté tous les symptômes, la vie animale s'est suspendue entièrement; le cœur a continué à battre encore, et la circulation à se faire pendant une demi-heure, au bout de laquelle la mort a terminé aussi la vie organique.

Le chien était de taille moyenne, et six onces de sang noir ont été à peu près injectées avec une impulsion douce, de peur qu'on n'attribuât au choc mécanique ce qui ne devait être que l'effet de la nature, de la composition du fluide. J'ai répété consécutivement cette expérience sur trois chiens le même jour, et ensuite, à différentes reprises, sur plusieurs autres : le résultat a été invariable, non-seulement quant à l'asphyxie de l'animal, mais même quant aux phénomènes qui accompagnent la mort.

On pourrait croire que, sorti de ses vaisseaux et exposé au contact de l'air, le sang reçoit de ce fluide des principes funestes, ou lui communique

ceux qui étaient nécessaires à l'entretien de la vie, et qu'à cette cause est due la mort subite qui survient lorsqu'on pousse le sang au cerveau. Pour éclaircir ce soupçon, j'ai fait, à la jugulaire d'un chien, une petite ouverture à laquelle a été adapté le tube d'une seringue échauffée, dont j'ai ensuite retiré le piston, de manière à pomper le sang dans la veine, sans que l'air pût être en contact avec ce fluide : il a été poussé tout de suite par une ouverture faite à la carotide : aussitôt les symptômes se sont manifestés comme dans les cas précédens; la mort est survenue, mais plus lentement, il est vrai, et avec une agitation moins vive. Il est donc possible que lorsque l'air est en contact avec le sang vivant, sorti de ses vaisseaux, il l'altère un peu et le rende moins susceptible d'entretenir la vie des solides ; mais la cause essentielle de la mort est toujours, d'après l'expérience précédente, dans la noirceur de ce fluide.

Il paraît donc, d'après cela, que le sang noir, ou n'est point un excitant capable d'entretenir l'action cérébrale, ou même qu'il agit d'une manière délétère sur l'organe encéphalique. En poussant par la carotide diverses substances étrangères, on produit des effets analogues.

J'ai tué des animaux en leur injectant de l'encre, de l'huile, du vin, de l'eau colorée avec le bleu ordinaire, etc. La plupart des fluides excrémenti-

tiels, tels que l'urine, la bile, les fluides muqueux pris dans les affections catarrhales, ont aussi sur le cerveau une influence mortelle, par leur simple contact.

La sérosité du sang qui se sépare du caillot dans une saignée, produit aussi la mort, lorsqu'on la pousse artificiellement au cerveau; mais ses effets sont plus lents, et souvent l'animal survit plusieurs heures à l'expérience.

Au reste, c'est bien certainement en agissant sur le cerveau, et non sur la surface interne des artères, que ces diverses substances sont funestes. Je les ai injectées toutes comparativement par la crurale. Aucune n'est mortelle de cette manière : seulement j'ai remarqué qu'un engourdissement, une paralysie même succèdent presque toujours à l'injection (1).

---

(1) Les substances actives introduites dans les veines peuvent agir sur les organes de plusieurs manières à la fois. Elles ont d'abord leur action propre qui est à peu près constante, quel que soit le mode d'administration; mais elles produisent encore d'autres effets résultant de leurs propriétés physiques, et ces derniers peuvent varier suivant que les substances sont introduites sous telle ou telle forme.

Les substances introduites dans la circulation ont nécessairement à traverser un double système de vaisseaux capillaires, et doivent par conséquent se prêter à une très-

Le sang noir est sans doute funeste au cerveau qu'il frappe d'atonie par son contact, de la même

---

grande division. On voit d'après cela que tout liquide visqueux ne pourra pénétrer dans les plus petits vaisseaux, et qu'en séjournant dans ceux qui ont pu l'admettre, il empêchera le passage du sang, et occasionera une congestion soit du poumon soit de quelque autre organe, suivant qu'il aura été injecté dans une veine ou dans une artère. Une substance telle que le mercure, qui sans être visqueuse, présentera entre ses molécules beaucoup de cohésion, produira exactement les mêmes effets. Les globules ne se diviseront jamais au delà d'un certain terme de petitesse. L'air lui-même, agité dans un liquide tel que le sang, formera des bulles qui se diviseront d'autant plus difficilement qu'elles seront plus petites, et qui enfin pourront s'arrêter à l'entrée des capillaires, de manière à s'opposer au libre passage du sang dans une partie de ces vaisseaux. Boerhaave croyait que c'était toujours ainsi, en opposant un obstacle mécanique à la circulation capillaire des poumons, que l'air injecté dans les veines produisait la mort de l'animal.

Dans une expérience où je me proposais de changer la nature du sang par un liquide étranger, j'injectai dans la veine jugulaire d'un chien, une once d'huile d'olive, pensant que cette substance pourrait circuler sans inconvénient avec le sang; mais il n'en fut point ainsi, et l'animal mourut quelques instans après l'injection.

En examinant les organes après la mort, je vis que l'huile avait bouché les dernières ramifications de l'artère pulmonaire, et qu'elle avait aussi fait cesser la circulation

manière que les différens fluides dont je viens de parler. Quelle est cette manière? je ne le recher-

---

et la respiration, en empêchant l'arrivée du sang au côté gauche du cœur, par les veines pulmonaires. Une injection faite avec une dissolution un peu épaisse de gomme-adragant, produisit exactement les mêmes phénomènes que l'huile.

Une poudre inerte, impalpable, en suspension dans l'eau, produit de même immédiatement la mort, si on l'injecte par la veine jugulaire, parce qu'elle bouche les dernières divisions de l'artère pulmonaire.

Si les substances injectées ne se divisent pas d'abord dans le sang, de manière à se répandre uniformément dans les différens rameaux, la mort n'arrive pas aussi promptement, parce qu'une partie des canaux sanguins reste libre pour la circulation. C'est ce qu'on voit quand on injecte du mercure ou de l'air en quantité assez petite pour ne pas produire instantanément la mort. La congestion, dans ce dernier cas, suffit souvent seule pour la produire après un certain temps; dans l'autre cas, il se joint à l'engouement une véritable pneumonie causée par la présence du mercure dans les vaisseaux oblitérés. Nous allons rapporter trois expériences de M. Gaspard, qui montreront les effets de la stase de ce liquide dans différens organes.

Première expérience. « J'ai introduit dans la veine jugulaire d'un petit chien âgé de quatre jours, trente-six grains de mercure purifié à travers la peau de chamois. Peu de temps après il refusa de téter, perdit sa vivacité, sa motilité et sa chaleur, éprouva de la dyspnée, de la fièvre, et puis

cherai point : là commenceraient les conjectures ; elles sont toujours le terme où je m'arrête.

---

périt au bout de vingt-quatre heures, ayant toujours été beaucoup plus froid au toucher que les autres petits chiens au milieu desquels il était. A l'ouverture de la poitrine, poumons très-enflammés, presque tous hépatisés, pesans, bosselés et remplis de mercure. »

II[e] EXPÉRIENCE. « J'ai injecté dans l'artère carotide gauche d'un mouton, très-près du cerveau, une demi-once de mercure avec de l'eau; puis j'ai lié doublement le vaisseau ouvert. L'animal a témoigné aussitôt de la douleur, et s'est tenu à l'instant immobile sur ses pieds, la tête penchée, avec stupeur, hébêtement, saillie des yeux extraordinairement ouverts ; ensuite flexion sur les membres antérieurs, torsion de la tête et du cou sur l'épaule droite, avec espèce de roideur ou d'élasticité convulsive, laquelle a toujours été constante jusqu'à la mort, et se renouvelait comme par l'effet d'un ressort, quand je redressais le cou. Deux heures après, station impossible, décubitus, état d'assoupissement ou d'ivresse, quelques mouvemens convulsifs des membres; œil gauche tuméfié, rouge et enflammé. Le lendemain, même état, anéantissement presqu'entier de la vie animale ou extérieure, excrétion abondante de mucosités par la narine gauche, œil toujours très-gros et enflammé. Le troisième jour, même état, mort cinquante heures après l'injection. A l'examen du cadavre, l'œil gauche était tout en suppuration et contenait du mercure; les artères thyroïdiennes, pharyngiennes, auriculaires, linguales, labiales, nasales et cérébrales de tout le côté gauche, étaient admirablement

Nous sommes déjà, je crois, autorisés à penser que, dans l'asphyxie, la circulation qui continue

---

injectées de ce métal qui ruisselait sous l'instrument; mais leurs terminaisons capillaires n'en contenaient point, et on voyait jusqu'à quelle ramification, jusqu'à quel calibre il avait pénétré, et le terme où il s'était arrêté, n'ayant pu outre-passer; les cavités nasales gauches offraient un très-joli aspect réticulé, brillant et argenté. Au reste tous les organes de ce côté étaient rouges, gonflés et très-enflammés par la présence du corps étranger, et il était curieux de voir la moitié de la thyroïde, de la langue, des joues, des lèvres, ainsi rouge et enflammée jusqu'à la ligne médiaire, point des terminaisons artérielles, tandis que l'autre moitié était saine et pâle; le cerveau gauche était un peu aussi phlogosé, et surtout le plexus choroïde. D'ailleurs, je n'ai pu découvrir aucun globule de mercure dans les autres organes. »

IIIe EXPÉRIENCE. « J'ai poussé avec une seringue d'étain, mais sans amalgame apparent, dans l'artère crurale d'un grand chien, un gros et demi de mercure noyé dans l'eau commune. L'animal, aussitôt après la double ligature, n'a pas témoigné de douleur, a marché en s'appuyant moins sur son membre qui s'est refroidi très-sensiblement, quoique non paralysé. Mais une heure après environ, refus d'alimens, douleurs vives témoignées par des cris perçans, agitation continuelle, changemens fréquens de place, état de souffrance très-marqué; bientôt le membre s'échauffe, devient comme brûlant au toucher avec pouls obscur et frémissant sous le tendon d'Achille. Cet état de fièvre et de douleur continue toute la journée et la nuit. Le lendemain,

quelque temps après que les fonctions chimiques du poumon ont cessé, interrompt celle du cer-

---

la jambe se tuméfie et offre un œdème phlegmoneux conservant l'impression du doigt; les cris plaintifs sont continuels. Le troisième jour état plus fâcheux encore; soif ardente, œdème très-augmenté, mêmes cris, impossibilité de se lever, défaillances fréquentes; et alors je le tue par pitié, soixante heures après l'injection. J'avais observé soigneusement la matière des excrétions, sans y avoir jamais aperçu un atome de mercure. A l'autopsie cadavérique, je n'en ai pas découvert non plus dans aucun organe, excepté le membre soumis à l'expérience, lequel était tout tuméfié, phlegmoneux, œdémateux dans tous ses tissus; on y observait des abcès de diverses grandeurs, contenant du mercure, du pus, de la sanie, et beaucoup de gaz provenant de la gangrène commençante des parties; le métal occupait ordinairement le centre de tous ces abcès; les globules mercuriels coulaient sous le scalpel qui incisait la peau, le tissu cellulaire, les muscles, et surtout les petites artérioles qui en étaient admirablement injectées; des exsudations gélatineuses occupaient les interstices des muscles. »

IV[e] EXPÉRIENCE. « J'ai injecté, à l'aide d'un tube de verre effilé à la lampe, un gros de mercure passé à travers la peau de chamois, dans une veine mésentérique d'un chien de taille moyenne. Or, l'animal a éprouvé divers symptômes graves que je ne rapporte pas parce qu'ils dépendaient probablement de l'ouverture de l'abdomen et de l'inflammation qui en résultait; voyant qu'ils allaient devenir mortels, je le fis périr par une autre expérience, cinquante-deux

veau, en y apportant du sang noir par les artères. Une autre considération le prouve : c'est qu'alors les mouvemens de cet organe continuent comme à l'ordinaire.

---

heures après la première. A l'ouverture du corps, j'ai retrouvé tout le mercure dans le foie dont il n'avait pas outre-passé le système capillaire; chaque globule était au centre d'un petit foyer purulent qu'il avait causé; mais au reste le foie était peu malade, peu enflammé, seulement plus noir et plus gorgé de sang qu'à l'ordinaire. L'estomac contenait une quantité insolite de bile très-verte : je n'ai point vu de mercure dans les autres organes. »

On voit d'après ces différens faits combien il est important que tout ce qui pénètre dans la circulation y arrive par des pertuis très-fins et après avoir été, pour ainsi dire, tamisé par les agens de l'absorption; c'est un usage des organes absorbans qui je crois n'avait pas encore été remarqué. Ces faits jettent aussi du jour sur les propriétés des substances injectées dans les veines des animaux, après avoir été dissoutes dans l'huile. On peut croire que lorsque ces solutions huileuses sont portées dans le canal intestinal, elles ne sont absorbées qu'après avoir été peu à peu transformées en une sorte d'émulsion, et l'on sait que sous cette forme les substances grasses peuvent être introduites impunément dans la circulation. On peut en effet injecter dans les veines une quantité assez grande de lait, sans que la portion de beurre qui y est en suspension, produise les effets qui en résulteraient nécessairement si on injectait cette substance pure et seulement rendue liquide par la chaleur. M.

Si on met la surface cérébrale à découvert sur un animal, et qu'on asphyxie cet animal d'une manière quelconque, en poussant, par exemple, différens gaz dans sa trachée-artère, au moyen d'un robinet qui y a été adapté, ou bien seulement en fermant ce robinet, on voit que déjà toute la vie animale est presque anéantie, que les fonctions du cerveau ont cessé par conséquent, et que, cependant, cet organe est encore agité de mouvemens alternatifs d'élévation et d'abaissement, mouvemens qui sont dépendans de l'impulsion donnée par le sang noir. Puis donc que cette cause de vie subsiste encore dans le cerveau, il faut bien que sa mort soit due à la nature du fluide qui le pénètre.

Cependant si une affection cérébrale coïncide avec l'asphyxie, la mort que détermine celle-ci est plus prompte que dans les cas ordinaires. J'ai d'abord frappé de commotion un animal, je l'ai ensuite privé d'air; sa vie, qui n'était que troublée, a été subitement éteinte. En asphyxiant un autre animal déjà assoupi par une compression exercée artificiellement sur le cerveau, toutes les fonctions m'ont paru aussi cesser un peu plus tôt que lorsque le cerveau est intact pendant l'opération. Mais éclaircissons, par de nouvelles expériences, les conséquences déduites de celles présentées jusqu'ici.

Si, dans l'asphyxie, le sang noir suspend, par son contact, l'action cérébrale, il est clair qu'en ouvrant une artère dans un animal qui s'asphyxie, la carotide, par exemple, en y prenant ce fluide, et l'injectant doucement vers le cerveau d'un autre animal, celui-ci doit mourir également asphyxié au bout de peu de temps. C'est en effet ce qui arrive constamment.

Coupez sur un chien la trachée-artère; bouchez-la ensuite hermétiquement. Au bout de deux minutes le sang coule noir dans le système à sang rouge. Si vous ouvrez ensuite la carotide, et que vous receviez dans une seringue celui qui jaillit par l'ouverture, pour le pousser au cerveau d'un autre animal, celui-ci tombe bientôt, avec une respiration entrecoupée, quelquefois avec des cris plaintifs, et la mort ne tarde pas à survenir.

J'ai fait une expérience analogue à celle-ci, et qui donne cependant un résultat un peu différent. Elle nécessite deux chiens, et consiste, 1° à adapter un robinet à la trachée-artère du premier, et l'extrémité d'un tube d'argent à sa carotide; 2° à fixer l'autre extrémité de ce tube dans la carotide du second, du côté qui correspond au cerveau; 3° à lier chaque artère du côté opposé à celui où le tube est engagé, pour arrêter l'hémorrhagie; 4° à laisser un instant le cœur de l'un de ces chiens pousser du sang rouge au cerveau de l'autre; 5° à

fermer le robinet, et à faire ainsi succéder du sang noir à celui qui coulait d'abord.

Au bout de quelque temps, le chien qui reçoit le fluide est étourdi, s'agite, laisse tomber sa tête, perd l'usage de ses sens externes, etc.; mais ces phénomènes sont plus tardifs à se déclarer que quand on injecte du sang noir pris dans le système veineux ou artériel. Si on cesse la transfusion, l'animal peut se ranimer, vivre même après que les symptômes de l'asphyxie se sont dissipés, tandis que la mort est constante lorsqu'on se sert de la seringue pour pousser le même fluide, quel que soit le degré de force qu'on emploie. L'air communique-t-il donc au sang quelque principe plus funeste encore que celui que lui donnent les élémens qui le rendent noir?

J'observe que, pour cette expérience, il faut que le chien dont la carotide pousse le sang soit vigoureux, et même plus gros que l'autre, parce que l'impulsion est diminuée à mesure que le cœur se pénètre de sang noir, et que le tube ralentit d'ailleurs le mouvement, quoique cependant ce mouvement soit très-sensible, et qu'une pulsation manifeste indique au-dessus du tube l'influence du cœur de l'un sur l'artère de l'autre (1).

---

(1) Les pulsations aperçues par Bichat dans la partie su-

J'ai voulu essayer de rendre le sang veineux propre à entretenir l'action cérébrale, en le rougissant artificiellement. J'ai donc ouvert la jugulaire et la carotide d'un chien : l'une m'a fourni une certaine quantité de sang noir qui, reçu dans un bocal rempli d'oxygène, est devenu tout de suite d'un pourpre éclatant; je l'ai injecté par l'artère; l'animal est mort subitement, et avec une promptitude que je n'avais point encore observée. On conçoit combien j'étais loin d'attendre un pareil résultat. Mais ma surprise a bientôt cessé par la remarque suivante : une très-grande quantité d'air se trouvait mêlée avec le fluide, qui est arrivé au cerveau très-écumeux et boursouflé. Or, nous avons vu qu'un très-petit nombre de bulles aériennes tue les animaux, quand on les introduit

---

périeure de l'artère, ne prouvent pas que le sang de l'autre chien abordait librement dans ce vaisseau; ces pulsations en effet se remarquent dans la partie supérieure d'une artère liée, elles sont le résultat des anastomoses.

Dans toutes ces expériences de transfusion, il est très-facile de se méprendre sur la cause des symptômes que l'on observe, et l'on attribue souvent à une cause imaginaire des accidens qui doivent être rapportés à un commencement de coagulation dans le sang qu'on introduit. C'est une circonstance dont il est important de tenir compte pour bien asseoir son jugement sur les expériences que rapporte Bichat. M.

dans le système vasculaire, soit du côté du cerveau, soit du côté du cœur.

Ceci m'a fait répéter mes expériences sur l'injection du sang noir, pour voir si quelques bulles ne s'y mêlaient point, et n'occasionaient pas la mort : j'ai constamment observé que non. Une autre difficulté s'est présentée à moi : il est possible que le peu d'air contenu dans l'extrémité du tube de la seringue, que celui qui a pu s'être introduit par l'artère ouverte, poussés par l'injection vers le cerveau, suffisent pour en anéantir l'action; mais une simple réflexion a fait évanouir ce doute. Si cette cause était réelle, elle devrait produire le même effet dans l'injection de tout fluide, dans celle de l'eau, par exemple : or, rien de semblable ne s'observe avec ce fluide.

Nous pouvons donc assurer, je crois, que c'est réellement par la nature des principes qu'il contient, que le sang noir, ou est incapable d'exciter l'action cérébrale, ou agit sur elle d'une manière délétère, car je ne puis dire si c'est négativement ou positivement que s'exerce son influence; tout ce que je sais, c'est que les fonctions du cerveau sont suspendues par elle.

D'après cette donnée, il paraît qu'on devrait ranimer la vie des asphyxiés, en poussant au cerveau du sang rouge, qui en est l'excitant naturel. Distinguons à cet égard deux périodes dans l'as-

phyxie : 1° celle où les fonctions cérébrales sont seules suspendues ; 2° celle où la circulation s'est déjà arrêtée, ainsi que le mouvement de la poitrine ; car cette maladie est toujours caractérisée par la perte subite de toute la vie animale, et ensuite par celle de l'organique, qui ne vient que consécutivement. Or, tant que l'asphyxie est à la première période dans un animal, j'ai observé qu'en transfusant vers le cerveau du sang rouge, au moyen d'un tube adapté à la carotide d'un autre animal et à la sienne, le mouvement se ranime peu à peu ; les fonctions cérébrales reprennent en partie leur exercice, et même souvent des agitations subites dans la tête, les yeux, etc., annoncent le premier abord du sang ; mais aussi bientôt le mieux disparaît, et l'animal retombe, si la cause asphyxiante continue ; si, par exemple, le robinet adapté à la trachée-artère reste fermé.

D'un autre côté, si on ouvre le robinet dans cette première période, presque toujours le contact d'un air nouveau sur le poumon ranime peu à peu cet organe. Le sang rouge se colore, est poussé au cerveau, et la vie se rétablit sans la transfusion précédente, qui est toujours nulle pour l'animal dont l'asphyxie est à sa seconde période, c'est-à-dire dont les mouvemens organiques, ceux du cœur spécialement, sont suspendus ; en sorte que cette expérience ne nous offre qu'une preuve de ce

que nous connaissions déjà : savoir, de la différence de l'influence du sang noir et du rouge sur le cerveau, et non un remède contre les asphyxies.

J'observe de plus qu'elle ne réussit pas après l'injection du sang veineux par une seringue. Alors, quoique la cause asphyxiante ait cessé après l'injection, quoiqu'on pousse du sang artériel par la même ouverture, soit en le transfusant de l'artère d'un autre animal, soit en l'injectant après l'avoir pris dans une artère ouverte, et en avoir rempli un siphon, l'animal ne donne que de faibles marques d'excitation; souvent aucune n'est sensible : toujours la mort est inévitable.

En général l'asphyxie occasionée par le sang pris dans le système veineux même, et poussé au cerveau, est plus prompte, plus certaine, et diffère bien manifestement de celle que fait naître, dans le poumon même, le changement gradué du sang rouge en sang noir, lors de l'interruption de l'air, de l'introduction des gaz dans la trachée, etc.

Après avoir établi, par diverses expériences, l'influence funeste du sang noir sur le cerveau, qui le reçoit des artères dans l'interruption des phénomènes chimiques du poumon, il n'est pas inutile, je crois, de montrer que les phénomènes des asphyxies observés sur l'homme s'accordent très-

bien avec ces expériences qui me paraissent leur servir d'explication.

1° Tout le monde sait que toute espèce d'asphyxie porte sa première influence sur le cerveau ; que les fonctions de cet organe sont d'abord anéanties ; que la vie animale cesse, surtout du côté des sensations ; que tout rapport avec ce qui nous environne est tout à coup suspendu, et que les fonctions internes ne s'interrompent que consécutivement. Quel que soit le mode d'asphyxie, par la submersion, par la strangulation, par le vide, par les divers gaz, etc., le même symptôme se manifeste toujours.

2° Il est curieux de voir comment, dans les expériences où l'on asphyxie un animal dont une artère est ouverte, à mesure que le sang s'obscurcit et devient noir, l'action cérébrale se trouble et se trouve déjà presque anéantie, que celle du cœur continue encore avec énergie.

3° On sait que la plupart des asphyxiés qui échappent à la suffocation n'ont éprouvé qu'un engourdissement général, un assoupissement dont le siége évident est au cerveau ; que chez tous ceux où le pouls et le cœur ont cessé de se faire sentir, la mort est presque certaine. Dans de nombreuses expériences, je n'ai jamais vu l'asphyxie se guérir à cette période.

4° Presque tous les malades qui ont survécu à

cet accident, surtout lorsqu'il est déterminé par la vapeur du charbon, disent avoir ressenti d'abord une douleur plus ou moins violente à la tête, effet probable du premier contact du sang noir sur le cerveau. Ce fait a été noté par la plupart des auteurs qui ont traité cette matière.

5° Ces expressions vulgaires, *le charbon entête*, *porte à la tête*, etc., ne prouvent-elles pas que le premier effet de l'asphyxie que cette substance détermine par sa vapeur se porte sur le cerveau et non sur le cœur (1)? Souvent le peuple, qui voit sans le prestige des systèmes, observe mieux que nous, qui ne voyons quelquefois que ce que nous cherchons à apercevoir d'après l'opinion que nous nous sommes préliminairement formée.

6° Il est divers exemples de malades qui, revenus de l'état d'asphyxie où les a plongés la vapeur du charbon, conservent plus ou moins long-temps

(1) Est-il vrai que le peuple observe sans préventions ? n'a-t-il pas, au contraire, sur un grand nombre de phénomènes physiologiques et pathologiques, des préjugés très-profondément enracinés ? C'est une idée, au reste, assez singulière que de vouloir juger par le nom qu'il donne à une affection, de l'organe primitivement atteint. Si l'on raisonnait toujours de la sorte, le nom de *mal de cœur* qu'il donne à la nausée, assignerait au vomissement une nature toute différente de celle que nous connaissons. M.

diverses altérations dans les fonctions intellectuelles et dans les mouvemens volontaires, altérations qui ont évidemment leur siége au cerveau. Plusieurs jours après l'accident, s'il a été à un certain degré, les malades vacillent, ne peuvent se soutenir sur leurs jambes, leurs idées sont confuses. C'est en moins ce que présente en plus l'apoplexie. Quelquefois des mouvemens convulsifs se manifestent presque tout à coup à la suite de l'impression des vapeurs méphytiques. Souvent un mal de tête a duré plusieurs jours après la disparition des autres symptômes. On peut voir dans les observateurs, dans l'ouvrage de M. Portal, en particulier, ces preuves multipliées de l'influence funeste et souvent prolongée du sang noir sur le cerveau, où le transmettent les artères.

Cette influence, quoique réelle sur les animaux à sang froid, sur les reptiles en particulier, est cependant beaucoup moins manifeste. J'ai fait, sur les côtés de la poitrine, deux incisions à une grenouille; le poumon est sorti de l'un et de l'autre côté; je l'ai lié là où les vaisseaux y pénètrent. L'animal a cependant vécu encore très-long-temps, quoique toute communication fût rompue entre le cerveau et l'organe pulmonaire. Si, au lieu de lier celui-ci, on en fait l'extirpation, le même phénomène se remarque (1).

(1) La peau de ces animaux paraît devenir alors un vé-

Dans les poissons, que l'organisation des branchies fait essentiellement différer des reptiles, le

---

ritable organe respiratoire. On savait déjà par les expériences de Spallanzani, sur les batraciens, que lorsque leur peau est en contact avec l'air, il y a formation d'acide carbonique; mais dans les expériences que ce savant avait faites pour arriver à ce résultat, il y avait une circonstance qui pouvait être une source d'erreurs; il extirpait les poumons des animaux sur lesquels il opérait, et dans ce cas, le sang de la plaie en contact avec l'air, devait nécessairement produire de l'acide carbonique. M. Edwards, dans ses intéressantes recherches sur l'asphyxie dans les animaux à sang froid, a obvié à cet inconvénient, en s'opposant à l'entrée de l'air par les voies ordinaires de la respiration, au moyen d'un morceau de vessie appliqué sur la tête et lié fortement autour du cou. Des grenouilles, dans cet état, ont vécu jusqu'à cinq jours, tandis que d'autres grenouilles placées dans de l'eau non aérée, étaient mortes en moins de douze heures. Une salamandre crêtée vécut onze jours ainsi strangulée. A cette époque elle était encore très-vivante, quoique sa tête fut en gangrène, lorsqu'on s'en servit pour d'autres expériences.

Ces résultats semblent peu d'accord avec l'expérience de Hérissant, qui en 1707, renferma dans des boîtes scellées dans du plâtre, trois crapauds, dont deux furent trouvés vivans à l'ouverture des boîtes faites dix-huit mois après. Cependant, comme dans cette expérience les boîtes contenaient de l'air, on pouvait supposer que cet air avait suffi seul à la conservation de la vie chez ces animaux dont la cir-

rapport entre le poumon et le cerveau m'a paru un peu plus immédiat, quoique cependant beaucoup moins que dans les espèces à sang rouge et chaud.

J'ai enlevé, dans une carpe, la lame cartilagineuse qui recouvre les branchies : celles-ci mises à nu, s'écartaient et se rapprochaient alternativement de l'axe du corps. La respiration a paru se

---

culation est très-lente. M. Edwards varia l'expérience en enfouissant les crapauds dans le plâtre même, et ayant soin de le bien presser à la surface, afin de n'y laisser aucune fissure; cependant ces animaux furent trouvés vivans le dix-neuvième jour, tandis que d'autres placés dans de l'eau privée d'air, n'avaient pas vécu au delà de huit heures. M. Edwards fut conduit à penser que le plâtre n'opposait qu'un faible obstacle à l'entrée de l'air. Pour s'en assurer, il boucha avec du plâtre gâché, et dans l'étendue d'un pouce, l'extrémité d'un tube de cinq pouces de longueur. Quand le plâtre fut sec, il remplit le tube de mercure, et le renversa dans une cuvette remplie du même liquide. L'air ne tarda pas à y pénétrer et à faire descendre le mercure. Il était facile d'après cela de prévoir ce qui arriverait si l'on plaçait sous le mercure les boîtes dans lesquelles étaient les crapauds enfouis au milieu du plâtre; l'expérience le prouva en effet, et ces animaux ne vécurent guère plus long-temps que dans l'eau non aérée. Il est probable même que la petite différence qu'on remarqua tenait à ce que le plâtre renfermait un peu d'air au moment où on le plongea sous le mercure. M.

faire comme à l'ordinaire, et l'animal a vécu très-long-temps sans trouble apparent dans ses fonctions.

J'ai embrassé ensuite, par un fil de plomb, toutes les branchies et les anneaux cartilagineux qui les soutiennent; ce fil a été serré de manière que tout mouvement s'est trouvé empêché dans l'appareil pulmonaire. Bientôt la carpe a langui; ses nageoires ont cessé d'être tendues; le mouvement musculaire s'est peu à peu affaibli; il a cessé entièrement, et l'animal est mort au bout d'un quart d'heure.

Les mêmes phénomènes se sont à peu près manifestés dans une autre carpe dont j'avais arraché les branchies; seulement, j'ai observé que l'instant qui a suivi l'expérience a été marqué par divers mouvemens irréguliers, après lesquels l'animal s'estrelevé dans l'eau, s'y est maintenu comme à l'ordinaire, a perdu beaucoup de sang, et a ensuite succombé entièrement au bout de vingt minutes.

Au reste, le genre particulier de rapports qui unit le cœur, le cerveau et le poumon dans les animaux à sang rouge et froid, mérite, je crois, de fixer d'une manière spéciale l'attention des physiologistes. Ces animaux ne doivent point être sujets, comme ceux à sang rouge et chaud, aux défaillances, à l'apoplexie et aux autres maladies où la

mort est subite par l'interruption de ces rapports; ou du moins leurs maladies, analogues à celles-là, doivent porter d'autres caractères; leur asphyxie est infiniment plus longue à s'opérer. Revenons aux espèces voisines de l'homme. D'après l'influence du sang noir sur le cœur, sur le cerveau et sur tous les organes, j'avais pensé que les personnes affectées d'anévrismes variqueux devaient moins vite périr asphyxiées que les autres, si elles se trouvaient privées d'air, parce que le sang rouge, passant dans leurs veines, traverse le poumon sans avoir besoin d'éprouver d'altération, et doit, par conséquent, entretenir l'action cérébrale.

Pour m'assurer si ce soupçon était fondé, j'ai fait d'abord communiquer, sur un chien, l'artère carotide avec la veine jugulaire, par un tuyau recourbé qui portait le sang de la première dans la seconde, et lui communiquait un mouvement de pulsation très-sensible. J'ai ensuite fermé le robinet adapté préliminairement à la trachée-artère de l'animal, qui a paru en effet rester un peu plus long-temps sans éprouver les phénomènes de l'asphyxie. Mais la différence n'a pas été très-marquée; elle s'est trouvée nulle sur un second animal, où j'ai répété la même expérience.

Nous pouvons, je crois, conclure avec certitude des expériences et des considérations diverses exposées dans ce paragraphe :

1° Que, dans l'interruption des phénomènes chimiques du poumon, le sang noir agit sur le cerveau comme sur le cœur, c'est-à-dire, en pénétrant le tissu de cet organe, et en le privant par-là de l'excitation nécessaire à son action;

2° Que son influence est beaucoup plus prompte sur le premier que sur le second de ces organes;

3° Que c'est l'inégalité de cette influence qui détermine la différence de cessation des deux vies, dans l'asphyxie, où l'animale est toujours anéantie avant l'organique.

Nous pouvons aussi concevoir, d'après ce qui a été dit dans cet article et dans le précédent, combien est peu fondée l'opinion de ceux qui ont cru que, chez les suppliciés par la guillotine, le cerveau pouvait vivre encore quelque temps, et même que les sensations de plaisir ou de douleur pouvaient s'y rapporter. L'action de cet organe est immédiatement liée à sa double excitation, 1° par le mouvement; 2° par la nature du sang qu'il reçoit. Or, cette excitation devenant alors subitement nulle, l'interruption de toute espèce de sentiment doit être subite.

Quoique dans la cessation des phénomènes chimiques du poumon, le trouble des fonctions cérébrales influe beaucoup sur la mort des autres organes, cependant il n'en est le principe que dans la vie animale, où même d'autres causes se joi-

gnent aussi à celle-là, comme nous allons le voir. La vie organique cesse par le seul contact du sang noir sur les divers organes. La mort du cerveau n'est qu'un phénomène isolé et partiel de l'asphyxie, laquelle ne réside exclusivement dans aucun organe, mais les frappe tous également par l'influence du sang qu'elle y envoie. Ceci va se développer dans l'article suivant.

ARTICLE HUITIÈME.

De l'influence que la mort du poumon exerce sur celle de tous les organes.

Je viens de montrer comment l'interruption des phénomènes chimiques du poumon anéantit les fonctions du cœur et du cerveau. Il me reste à faire voir que ce n'est pas seulement sur ces deux organes que le sang noir exerce son influence, que tous ceux de l'économie en reçoivent une funeste impression, lorsqu'il y est conduit par les artères, et que, par conséquent, l'asphyxie est, comme je l'ai dit, une maladie générale à tous les organes.

Je ne reviendrai pas sur la division des phénomènes pulmonaires en mécaniques et chimiques.

Que la mort commence par les uns ou par les autres, c'est toujours, comme je l'ai prouvé, l'interruption des derniers qui fait cesser la vie : eux seuls vont donc m'occuper.

Mais avant d'analyser les effets produits par la cessation de ces phénomènes sur tous les organes, et, par conséquent, le mode d'action du sang noir sur eux, il n'est pas inutile, je crois, d'exposer les phénomènes de la production de cette espèce de sang à l'instant où les fonctions pulmonaires s'interrompent. Ce paragraphe, qui paraîtra peut-être intéressant, pouvait indifféremment appartenir aux deux articles précédens, ou à celui-ci.

§ I. *Exposer les phénomènes de la production du sang noir, dans l'interruption des fonctions chimiques du poumon.*

On sait, en général, que le sang se colore en traversant le poumon, que de noir qu'il était, il devient rouge; mais jusqu'ici, cette matière intéressante n'a été l'objet d'aucune expérience précise et rigourense. Le poumon des grenouilles, à larges vésicules, à membranes minces et transparentes, serait propre à observer cette coloration, si, d'un côté, la lenteur de la respiration chez ces animaux, la différence de son mécanisme d'avec celui de la respiration des animaux à sang chaud, la somme

trop petite du sang qui traverse leurs poumons, n'empêchaient d'établir des analogies complètes entre eux et les espèces voisines de l'homme, ou l'homme lui-même, et si, d'un autre côté, la ténuité de leurs vaisseaux pulmonaires, l'impossibilité de comparer les changemens dans la vitesse de la circulation, avec ceux de la couleur du sang, ne rendaient incomplètes toutes les expériences faites sur ces petits amphibies.

C'est sur les animaux à double ventricule, à circulation pulmonaire complète, à température supérieure à celle de l'atmosphère, à deux systèmes non communiquans pour le sang rouge et le sang noir, qu'il faut rechercher les phénomènes de la respiration humaine et de toutes les fonctions qui en dépendent. Quelles inductions rigoureuses peut-on tirer des expériences faites sur les espèces où des dispositions opposées se rencontrent?

D'un autre côté, dans tous les mammifères que leur organisation pulmonaire range à côté de l'homme, l'épaisseur des vaisseaux et des cavités du cœur empêche, sinon de distinguer entièrement la couleur du sang, au moins d'en saisir les nuances avec précision. Les expériences faites sans voir ce fluide à nu, ne peuvent donc qu'offrir des approximations, et jamais des notions rigoureuses.

C'est ce qui m'a déterminé à rechercher, d'une

manière exacte, ce que jusqu'ici on n'avait que vaguement déterminé.

Une des meilleures méthodes pour bien juger la couleur du sang, est, à ce qu'il me semble, celle dont je me suis servi. Elle consiste, comme je l'ai déjà dit souvent, à adapter d'abord à la trachée-artère, mise à nu et coupée transversalement, un robinet que l'on ouvre ou que l'on ferme à volonté, et au moyen duquel on peut laisser pénétrer dans le poumon la quantité précise d'air nécessaire aux expériences, y introduire différens gaz, les y retenir, pomper tout l'air que l'organe renferme, le distendre par ce fluide au delà du degré ordinaire, etc. L'animal respire très-bien par ce robinet lorsqu'il est ouvert; il vivrait avec lui pendant un temps très-long, sans un trouble notable dans ses fonctions.

On ouvre, en second lieu, une artère quelconque, la carotide, la crurale, etc., afin d'observer les altérations diverses de la couleur du sang qui en jaillit, suivant la quantité, la nature de l'air qui pénètre les cellules aériennes.

En général, il ne faut pas choisir de petites artères, le sang s'y arrête trop vite. Le moindre spasme, le moindre tiraillement peut y suspendre son cours, tandis que la circulation générale continue. D'un autre côté, les grosses artères dépensent en peu de temps une quantité si grande de ce

fluide, que bientôt l'hémorrhagie pourrait tuer l'animal. Mais on remédie à cet inconvénient, en adaptant à ces vaisseaux un tube à diamètre très-petit, ou plutôt en ajustant au tube adapté à l'artère, un robinet qui, ouvert à volonté, ne fournit qu'un jet de la grosseur qu'on désire.

Tout étant ainsi préparé sur un animal quelconque, d'une stature un peu grande, sur un chien, par exemple, voyons quelle est la série des phénomènes que nous offre la coloration du sang.

En indiquant, dans ces phénomènes, le temps précis que la coloration reste à se faire, je ne dirai que ce que j'aurai vu, sans prétendre que, dans l'homme, la durée des phénomènes soit uniforme, que cette durée soit même constante dans les animaux examinés aux époques diverses du sommeil, de la digestion, de l'exercice; du repos des passions, s'il était possible de répéter les expériences à ces époques diverses. En général, c'est peu connaître, comme je l'ai dit, les fonctions animales, que de vouloir les soumettre au moindre calcul, parce que leur instabilité est extrême. Les phénomènes restent toujours les mêmes, et c'est ce qui nous importe; mais leurs variations, en plus ou en moins, sont sans nombre.

Revenons à notre objet, et commençons par les phénomènes relatifs au changement en noir du sang rouge, ou plutôt au non-changement en rouge du sang noir.

1° Si on ferme le robinet tout de suite après une inspiration, le sang commence, au bout de trente secondes, à s'obscurcir; sa couleur est foncée, après une minute; elle est parfaitement semblable à celle du sang veineux, après une minute et demie ou deux minutes.

2° La coloration en noir est plus prompte de plusieurs secondes, si on ferme le robinet à l'instant où l'animal vient d'expirer, surtout si, l'expiration ayant été forte, il a rendu beaucoup d'air : après une expiration ordinaire, la différence est peu sensible.

3° Si on adapte au robinet le tube d'une seringue à injection, et qu'en tirant le piston on pompe tout l'air contenu dans le poumon, soit en une fois, soit en deux (1), suivant le rapport de capacité de la seringue et des vésicules aériennes, le sang passe tout à coup du rouge au noir : vingt à trente secondes suffisent pour cela. Il semble qu'il ne faille alors que le temps nécessaire pour évacuer

(1) Il n'est pas possible d'enlever par ce moyen une grande portion de l'air contenu dans les poumons, car les dernières ramifications des canaux aériens étant flexibles, leurs parois s'appliquent bientôt l'une contre l'autre, et s'opposent ainsi à la sortie de l'air contenu dans les cellules bronchiques M.

le sang rouge contenu depuis le poumon jusqu'à l'artère ouverte, et que tout de suite le noir lui succède. Il n'y a point ici de gradation. Les nuances ne deviennent point successivement plus foncées pendant la coloration ; elle est subite : c'est le sang qui sort par les artères tel qu'il était dans les veines.

4° Si, au lieu de faire le vide dans le poumon, on y pousse une quantité d'air un peu plus grande que celle que l'animal absorbe dans la plus grande inspiration, et qu'on l'y retienne en fermant le robinet, le sang reste plus long-temps à se colorer; ce n'est qu'après une minute qu'il s'obscurcit; il ne jaillit complétement noir qu'au bout de trois ; cela varie cependant suivant l'état et la quantité d'air qui est poussée. En général, plus il y a de fluide dans le poumon, plus la coloration tarde à se faire.

Il résulte de toutes ces expériences, que la durée de la coloration du sang rouge en noir est, en général, en raison directe de la quantité d'air contenue dans le poumon; que tant qu'il en existe de respirable dans les dernières cellules aériennes, le sang conserve plus ou moins la rougeur artérielle; que cette couleur s'affaiblit à mesure que la portion respirable diminue ; qu'elle reste la même qu'elle est dans les veines, quand tout l'air vital a été épuisé à l'extrémité des bronches.

J'ai remarqué que dans les diverses expériences

où l'on asphyxie un animal, en fermant le robinet et en retenant ainsi de l'air dans sa poitrine pendant l'expérience, s'il agite avec force cette cavité par des mouvemens analogues à ceux de l'inspiration et de l'expiration, la coloration en noir tarde plus à se faire, ou plutôt celle en rouge est plus longue à cesser, que si la poitrine reste immobile : c'est qu'en imprimant à l'air des secousses, ces mouvemens le font probablement circuler dans les cellules aériennes, et par conséquent présentent sous plus de points sa portion respirable au sang qui doit, ou s'unir à elle, ou lui communiquer ses principes devenus hétérogènes à sa nature. Ce que je dirai bientôt sur les animaux qui respirent dans des vessies, rendra évidente cette explication.

Je passe maintenant à la coloration en rouge du sang rendu noir par les expériences précédentes. Les phénomènes dont elles ont été l'objet se passent pendant le temps qui, de l'asphyxie, conduit à la mort : ceux-ci ont lieu durant l'époque qui, de l'asphyxie, ramène à la vie.

1° Si on ouvre le robinet fermé depuis quelques minutes, l'air pénètre aussitôt les bronches. L'animal expire avec force celui qu'elles contiennent, en absorbe de nouveau avec avidité, et répète précipitamment six à sept grandes inspirations et expirations. Si, pendant ce temps, on examine l'artère ouverte, on voit presque tout à coup un jet

très-rouge succéder au noir qu'elle fournissait : l'intervalle de l'un à l'autre est tout au plus de trente secondes. Il ne faut que le temps nécessaire pour que le sang noir contenu depuis le poumon jusqu'à l'ouverture de l'artère se soit évacué ; à l'instant le rouge lui succède. C'est le même phénomène, en sens inverse, que celui indiqué plus haut, au sujet de l'asphyxie par le vide fait en pompant l'air avec la seringue. On ne voit point ici de nuances successives du noir au rouge ; le passage est tranchant ; l'éclat de la dernière couleur paraît même plus vif que dans l'état ordinaire.

2° Si, au lieu d'ouvrir subitement le robinet, on laisse pénétrer l'air dans la trachée-artère par une très-petite fente, la coloration est beaucoup moins vive, mais elle est aussi prompte.

3° Si on adapte au robinet une seringue chargée d'air, qu'on pousse ce fluide vers le poumon, après avoir ouvert le robinet, et qu'on le referme ensuite, le sang devient rouge, mais beaucoup moins manifestement que lorsque l'entrée de l'air est due à une respiration volontaire. Cela tient probablement à ce que la portion d'air injectée par la seringue refoule dans le fond des cellules celle qui existe déjà dans le poumon, tandis qu'au contraire, si on ouvre simplement le robinet, l'expiration rejette d'abord l'air devenu inutile à la coloration, et l'inspiration le remplace ensuite par de l'air

nouveau. L'expérience suivante paraît confirmer ceci.

4° Si, au lieu de pousser de l'air sur celui qui est déjà renfermé dans le poumon, on pompe d'abord celui-ci, et qu'on en injecte ensuite du nouveau, la coloration est plus rapide et surtout plus vive que dans le cas précédent. Cependant elle l'est encore un peu moins que quand c'est par l'inspiration et l'expiration naturelles que se renouvelle l'air.

5° Le poumon étant mis à découvert de l'un et l'autre côté, par la section latérale des côtes, la circulation continue encore pendant un certain temps. Alors si, au moyen de la seringue adaptée au robinet de la trachée-artère, on dilate alternativement les vésicules pulmonaires, et qu'on les vide de l'air qu'on y a poussé, les couleurs rouge et noire s'observent tour à tour, et à un degré à peu près égal à celui de l'expérience précédente, pendant le temps que la circulation dure, et malgré l'absence de toute fonction mécanique.

Nous pouvons, je crois, tirer des faits que je viens d'exposer les conséquences suivantes :

1° La rapidité avec laquelle le sang redevient rouge quand on ouvre le robinet, ne permet guère de douter que le principe qui sert à cette coloration ne passe directement du poumon dans le sang, à travers les parois membraneuses des vésicules, et

qu'une voie plus longue, telle, par exemple, que celle du système absorbant, ne saurait être parcourue par lui. J'établirai d'ailleurs bientôt cette assertion sur d'autres faits.

2° L'expérience célèbre de Hook, par laquelle on accélère les mouvemens affaiblis du cœur, chez les asphyxiés ou chez les animaux dont la poitrine est ouverte, en poussant de l'air dans leur trachée-artère, se conçoit très-bien d'après la coloration observée précédemment dans la même expérience. Le sang rouge, en pénétrant les fibres du cœur, fait cesser l'affaiblissement dont les frappait le contact du sang noir.

3° Je ne crois pas que jamais on soit venu à bout de ressusciter par ce moyen les mouvemens du cœur, une fois qu'ils sont anéantis par le contact du sang noir. Je l'ai toujours inutilement tenté, quoique plusieurs auteurs prétendent y avoir réussi. Cela se conçoit aisément : en effet, pour que l'action de l'air vivifie le cœur, il faut que le sang qu'elle colore pénètre cet organe : or, si la circulation a cessé, comment pourra-t-il y arriver?

On doit cependant distinguer deux cas dans l'interruption de l'action du cœur par l'asphyxie. Quelquefois la syncope survient, et arrête le mouvement de cet organe avant que l'influence du sang noir ait pu produire cet effet : alors, en poussant de l'air dans le poumon, celui-ci, excité par ce

fluide, réveille sympathiquement le cœur, comme il arrive lorsqu'une cause irritante est appliquée, dans la syncope, sur la pituitaire, le visage, etc. Ce sont les nerfs qui forment alors les moyens de communication entre le poumon et le cœur. Mais quand ce dernier a cessé d'agir parce que le sang noir en pénètre le tissu, alors il n'est plus susceptible de répondre à l'excitation sympathique qu'exerce sur lui le poumon, parce qu'il contient en lui la cause de son inertie, et que, pour surmonter cette cause, il en faudrait une autre qui agît en sens inverse, je veux dire le contact du sang rouge; or, ce contact est devenu impossible.

J'ai voulu m'assurer quelle était l'influence des différens gaz respirés sur la coloration du sang. J'ai donc adapté au tube fixé dans la trachée-artère différentes vessies, dont les unes contenaient de l'hydrogène, les autres du gaz acide carbonique.

L'animal, en respirant et en inspirant, fait alternativement gonfler et resserrer la vessie. Il reste d'abord assez calme : mais au bout de trois minutes, on le voit qui commence à s'agiter; la respiration se précipite et s'embarrasse : alors le sang qui jaillit d'une des carotides ouvertes, s'obscurcit et devient enfin noir au bout de quatre ou cinq minutes.

La différence dans la durée et dans l'intensité

de la coloration m'a toujours paru très-peu marquée, quel que fût celui des deux gaz dont je me servisse pour l'expérience. Cette remarque mérite d'être rapprochée des expériences des commissaires de l'Institut, qui ont vu l'asphyixie complète ne survenir qu'après dix minutes dans l'hydrogène pur, et se manifester au bout de deux dans le gaz acide carbonique. Le sang noir circule donc plus long-temps dans le système artériel, lors de la première, que lors de la seconde asphyxie, sans tuer l'animal et sans anéantir par conséquent l'action de ses organes. Cela confirme quelques réflexions que je présenterai sur la différence des asphyxies.

Pourquoi la coloration est-elle plus tardive en adaptant les vessies au robinet, qu'en fermant simplement celui-ci sans faire respirer aucun gaz? cela tient à ce que l'air contenu dans la trachée-artère et dans ses divisions, à l'instant de l'expérience, étant à plusieurs reprises poussé dans la vessie et repoussé dans le poumon, toute la portion respirable qu'il contient se présente successivement aux orifices capillaires, qui la transmettent au sang.

Au contraire, en se contentant de fermer le robinet, l'air ne peut être agité que difficilement d'un semblable mouvement; en sorte que, dès que la portion respirable de celui que renferment les

cellules bronchiques est épuisée, le sang cesse de se colorer en rouge, quoiqu'il reste dans la trachée et dans ses grosses divisions une quantité assez grande de ce fluide qui n'a point été dépouillée de son principe vivifiant, comme il est facile de s'en assurer, même après l'entière asphyxie de l'animal, en coupant la trachée au-dessous du robinet, et en y plongeant ensuite une bougie.

En général, il paraît que la coloration ne se fait qu'aux extrémités bronchiques, et que la surface interne des gros vaisseaux aériens est étrangère à ce phénomène.

On peut d'ailleurs se convaincre de la réalité de l'explication que je viens de présenter, en pompant préliminairement l'air du poumon, en adaptant ensuite au robinet une vessie pleine d'un des deux gaz que l'animal inspire et expire seul et sans mélanges. Alors la coloration est presquesubite. Mais ici, comme dans l'expérience précédente, il n'y a que peu de différence dans l'intensité et dans la rapidité de cette coloration, soit que l'un, soit que l'autre gaz ait été employé. J'ai choisi ces deux gaz, parce qu'ils entrent dans les phénomènes de l'inspiration naturelle.

Lorsqu'on adapte à la trachée-artère une vessie pleine d'oxygène que l'animal respire alors presque pur, le sang reste très-long-temps à se colorer en noir; mais il ne prend pas d'abord une teinte plus

rouge que celle qui lui est naturelle, comme je l'avais soupçonné.

§ II. *Le sang resté noir par l'interruption des phénomènes chimiques du poumon, pénètre tous les organes, et y circule quelque temps dans le système vasculaire à sang rouge.*

Nous venons d'établir les phénomènes de la coloration du sang dans l'interruption des phénomènes chimiques du poumon. Avant de considérer l'influence de cette coloration sur la mort des organes, prouvons d'abord que tous sont pénétrés par le sang resté noir.

J'ai démontré que la force du cœur subsistait encore quelque temps à un degré égal à celui qui lui est ordinaire, quoique le sang noir y aborde; que ce sang jaillit d'abord avec un jet semblable à celui du rouge; que l'affaiblissement de ce jet n'est que graduel et consécutif, etc. Je pourrais déjà conclure de là, 1° que la circulation artérielle continue encore pendant un certain temps, quoique les artères contiennent un fluide différent de celui qui leur est habituel; 2° que l'effet nécessaire de cette circulation prolongée, est de pénétrer de sang noir tous les organes qui n'étaient accoutumés qu'au contact du rouge. Mais déduisons cette conclusion d'expériences précises et rigoureuses.

Pour bien apprécier ce fait important, il suffit

de mettre successivement à découvert les divers organes, pendant que le tube adapté à la trachée est fermé, et par conséquent que l'animal s'asphyxie. J'ai donc ainsi examiné tour à tour les muscles, les nerfs, les membranes, les viscères, etc. Voici le résultat de mes observations :

1° La matière colorante des muscles se trouve dans deux états différens; elle est libre ou combinée, libre dans les vaisseaux où elle circule avec le sang auquel elle appartient; combinée avec les fibres, et alors hors des voies circulatoires; c'est cette dernière partie qui forme spécialement la couleur du muscle. Or, elle n'éprouve dans l'asphyxie aucune altération; elle reste constamment la même : au contraire, l'autre noircit sensiblement. Coupé en travers, l'organe fournit une infinité de gouttelettes noirâtres qui sont les indices des vaisseaux divisés, et qui ressortent sur le rouge naturel des muscles : c'est le sang circulant dans le système artériel de ces organes, auxquels il donne la teinte livide qu'ils présentent alors, et qui est très-sensible sur le cœur, où beaucoup de ramifications se rencontrent à proportion de celles des autres muscles.

2° Les nerfs sont habituellement pénétrés par une foule de petites artères qui rampent dans leur tissu, et qui vont y porter l'excitation et la vie. Dans l'asphyxie, le sang noir qui les traverse s'an-

nonce par une couleur brune obscure que l'on voit succéder au blanc de rose naturel à ces organes.

3° Il est peu de parties où le contact du sang noir soit plus visible que sur la peau : les taches livides, si fréquentes dans l'asphyxie, ne sont, comme nous l'avons dit, que l'effet de l'obstacle qu'il éprouve à passer dans le système capillaire général, dont la contractilité organique insensible n'est point suffisamment excitée par lui. A cette cause sont aussi dus l'engorgement et la tuméfaction de certaines parties, telles que les joues, les lèvres, la face en général, la peau du crâne, quelquefois celle du cou, etc. Ce phénomène est le même que celui que présente le poumon, lequel, ne pouvant être traversé par le sang, dans les derniers instans, devient le siége d'un engorgement qui affecte surtout le système capillaire. Au reste, ce phénomène y est toujours infiniment plus marqué que dans le système capillaire général, par les raisons exposées plus haut.

4° Les membranes muqueuses nous offrent aussi, lorsque les fonctions chimiques du poumon s'interrompent, un semblable phénomène. La tuméfaction si fréquente de la langue, chez les noyés, chez les pendus, chez les asphyxiés par les vapeurs du charbon, etc. ; la lividité de la membrane de la bouche, des bronches, des intestins, etc., observées par la plupart des auteurs, ne tiennent

pas à d'autres principes. En voici d'ailleurs la preuve :

Retirez, sur un animal, une portion d'intestins ; fendez-la de manière à mettre sa surface interne à découvert, fermez le robinet préliminairement adapté à la trachée-artère ; au bout de quatre à cinq minutes, quelquefois plus tard, une teinte brune obscure a succédé au rouge qui caractérise cette surface dans l'état naturel.

5° J'ai fait la même observation sur les bourgeons charnus d'une plaie faite à un animal pour y observer cette coloration par le sang noir. Remarquons cependant que, dans les deux expériences précédentes, ce phénomène est plus lent à se produire que dans plusieurs autres circonstances.

6° La coloration des membranes séreuses, par le moyen que j'ai indiqué, est beaucoup plus prompte, comme on peut s'en assurer en examinant comparativement les surfaces interne et externe de l'intestin, pendant que le robinet est fermé : cela tient à ce que, dans ces sortes de membranes, la teinte livide qu'elles prennent dépend non du sang qui les pénètre, mais des vaisseaux qui rampent au-dessous d'elles ; telles sont les artères du mésentère sous le péritoine, celles du poumon sous la plèvre, etc. Or, ces vaisseaux étant considérables, c'est la grande circulation qui s'y opère, et par conséquent le sang

noir y aborde presque dès l'instant où il est produit. Dans les membranes muqueuses, au contraire, ainsi que dans les cicatrices, c'est par le système capillaire de la membrane elle-même que se fait la coloration. Or, ce système est bien plus lent à recevoir le sang noir, et à s'en pénétrer, que le premier; quelquefois même il refuse de l'admettre en certains endroits : ainsi, j'ai vu plusieurs fois la membrane des fosses nasales être très-rouge dans les animaux asphyxiés, tandis que celle de la bouche était livide, etc.

En général, le sang noir se comporte de trois manières dans le système capillaire général : 1° il est des endroits où il ne pénètre nullement, et alors les parties conservent leur couleur naturelle; 2° il en est d'autres où il passe manifestement, mais où il s'arrête, et alors on observe une simple coloration s'il y en aborde peu; cette coloration, plus une tuméfaction de la partie, si beaucoup y pénètre ; 3° enfin, dans d'autres cas, le sang noir traverse sans s'arrêter le système capillaire, et passe dans les veines, comme le faisait le sang rouge.

Dans le premier et le second cas, la circulation générale trouve l'obstacle qui l'arrête dans le système capillaire général ; dans le troisième, qui est beaucoup plus général, c'est aux capillaires du poumon que le sang va suspendre son cours, après avoir circulé dans les veines.

Ces deux genres d'obstacles coïncident souvent l'un avec l'autre. Ainsi dans l'asphyxie, une partie du sang noir circulant dans les artères, s'arrête à la face, aux surfaces muqueuses, à la langue, aux lèvres, etc.; l'autre partie, bien plus considérable, qui n'a point trouvé d'obstacle dans le système capillaire général, va engorger le poumon, et y trouver le terme de son mouvement.

Pourquoi certaines parties du système capillaire général refusent-elles d'admettre le sang noir, ou, si elles l'admettent, ne peuvent-elles le faire passer dans les veines, tandis que d'autres, moins facilement affaiblies par l'influence de son contact, favorisent sa circulation comme à l'ordinaire? Pourquoi le premier phénomène est-il plus particulièrement observable à la face? Cela ne peut dépendre que du rapport qu'il y a entre la sensibilité de chaque partie et cette espèce de sang : or, ce rapport nous est inconnu.

J'ai voulu me servir de la facilité que l'on a de faire varier la couleur du sang, suivant l'état du poumon, pour distinguer l'influence de la circulation de la mère sur celle de l'enfant. Je me suis procuré une chienne pleine; je l'ai asphyxiée en fermant un tube adapté à sa trachée-artère. Quatre minutes après que toute communication a été interceptée entre l'air extérieur et ses poumons, elle a été ouverte; la circulation continuait : la ma-

trice a été incisée ainsi que ses membranes, et j'ai mis le cordon à découvert sur deux ou trois fœtus. Nous n'avons aperçu aucune différence entre le sang de la veine et des artères ombilicales : il était également noir dans l'un et l'autre genre de vaisseaux.

Je n'ai pu avoir d'autres chiennes pleines et d'une assez grande stature, pour répéter cette expérience d'une autre manière. Il faudrait, en effet, 1° mettre à nu le cordon, et comparer d'abord la couleur naturelle du sang de l'artère avec la couleur naturelle de celui de la veine ombilicale. Leur différence, dans plusieurs fœtus de cochons-d'Inde, m'a paru infiniment moindre qu'elle ne l'est chez l'adulte, dans les deux systèmes vasculaires; et même elle s'est trouvée entièrement nulle dans plusieurs circonstances. Les deux sangs offraient une noirceur égale, malgré que la respiration de la mère se fît très-bien encore, son ventre étant ouvert. 2° On fermerait le robinet de la trachée, et on observerait si les changemens de la coloration du sang de l'artère ombilicale du fœtus (en supposant que son sang soit différent de celui de la veine) correspondraient à ceux qui s'opéreraient inévitablement alors dans le système artériel de la mère, ou si les uns n'influeraient point sur les autres. Les expériences faites dans cette vue et sur de grands animaux pourront beaucoup éclairer le

mode de communication vitale de la mère à l'enfant. On a aussi à désirer des observations sur la couleur du sang dans le fœtus humain, sur la cause du passage de sa couleur livide à un rouge très-marqué, quelque temps après être sorti du sein de sa mère, etc., etc. (1).

Je pourrais ajouter différens exemples à ceux que je viens de rapporter sur la coloration par le sang noir des différens organes. Ainsi, le rein d'un chien ouvert pendant qu'il s'asphyxie, présente une lividité bien plus remarquable que durant sa vie, dans la substance corticale, où se distribuent surtout les artères, comme on le sait. Ainsi, la rate ou le foie, coupés en travers, ne laissent-ils plus échapper que du sang noir, au lieu de ce mélange de jets noirs et rouges qu'on observe lorsqu'on fait la section de ces organes sur un animal vivant dont la respiration est libre, etc.

Mais nous avons, je crois, assez de faits pour établir avec certitude que le sang resté noir, après l'interruption des phénomènes chimiques du poumon, circule encore quelque temps, pénètre tous

(1) On a fait ces observations sur de grands mammifères, et l'on n'a pas remarqué de différence appréciable dans la couleur. M.

les organes, et y remplace le sang rouge qui en arrosait le tissu.

Cette conséquence nous mène à l'explication d'un phénomène qui frappe sans doute tous ceux qui font des ouvertures de cadavres, savoir, qu'on n'y rencontre jamais que du sang noir, même dans les vaisseaux destinés au sang rouge.

Dans les derniers instans de l'existence, quel que soit le genre de mort, nous verrons que le poumon s'embarrasse presque toujours, et finit ses fonctions avant que le cœur n'ait interrompu les siennes. Le sang fait encore plusieurs fois le tour de son double système, après qu'il a cessé de recevoir l'influence de l'air ; il circule donc noir pendant un certain temps, et par conséquent reste tel dans tous les organes, quoique cependant la circulation soit bien moins marquée que dans l'asphyxie, ce qui établit les grandes différences de ce genre de mort, différences dont nous parlerons. Rien de plus facile, d'après cela, que de concevoir les phénomènes suivans :

1° Lorsque le ventricule et l'oreillette à sang rouge, la crosse de l'aorte, etc., etc., contiennent du sang, c'est toujours du noir, comme le savent très-bien ceux qui ont l'habitude d'injecter souvent. En exerçant les élèves dans la pratique des opérations chirurgicales sur le cadavre, j'ai toujours vu que, lorsque les artères ouvertes ne

sont pas entièrement vides, et qu'elles laissent suinter un peu de sang, ce sang offre constamment la même couleur.

2° Le corps caverneux est toujours gorgé de cette espèce de fluide, soit qu'il se trouve dans l'état de flaccidité habituelle, soit qu'il reste en érection, comme je l'ai vu sur deux sujets apportés à mon amphithéâtre ; l'un s'était pendu, l'autre avait éprouvé une violente commotion à laquelle il paraissait avoir subitement succombé.

3° On ne trouve presque jamais rouge le sang qui distend plus ou moins la rate des cadavres; cependant l'extérieur de cet organe et sa surface concave présentent quelquefois des taches d'une couleur écarlate très-vive, que je ne sais trop à quoi attribuer.

4° Les membranes muqueuses perdent, à la mort, la rougeur qui les caractérisait pendant la vie; elles prennent presque toujours une teinte sombre, foncée, etc.

5° Lorsqu'on examine le sang épanché dans le cerveau des apoplectiques, on le trouve presque constamment noir.

6° Souvent, au lieu de se porter au dedans, c'est au dehors que le sang se dirige. Toute la face, le cou, quelquefois les épaules, se gonflent alors et s'infiltrent de sang : il est assez commun de voir des cadavres où se rencontre cette disposition que

je n'ai encore jamais vue coïncider avec un épanchement interne. Or, examinez alors la couleur de la peau ; elle est violette ou d'un brun très-foncé, signe manifeste de l'espèce de sang qui l'engorge. Ce n'est pas, comme on l'a dit à cause de cette couleur, le reflux du sang veineux qui produit ce phénomène, mais bien la stase du sang noir qui circule, à l'instant de la mort, dans le système capillaire extérieur, où il trouve un obstacle, et qu'il engorge au lieu de le rompre, d'en briser les parois et de s'épancher, comme il arrive dans le cerveau. Je présume que cette différence tient à la résistance plus grande, à la texture plus serrée des vaisseaux externes que des internes.

Je ne pousse pas plus loin les conséquences nombreuses du principe établi ci-dessus, savoir, de la circulation du sang noir dans le système artériel pendant les derniers momens qui terminent la vie ; j'observe seulement que, lorsque c'est par la circulation que commence la mort, comme dans une plaie du cœur, etc., les phénomènes précédens ne s'observent pas, ou du moins sont très-peu sensibles.

Passons à l'examen de l'influence que le sang noir exerce sur les organes dont il pénètre le tissu.

§ III. *Le sang noir n'est point propre à entretenir l'activité et la vie des organes; qu'il pénètre dès que les fonctions chimiques du poumon ont cessé.*

Quelle est l'influence du sang noir abordant aux organes par les artères? Pour le déterminer, remarquons que le premier résultat du contact du sang rouge est d'exciter ces organes, de les stimuler, d'entretenir leur vie, comme le prouvent les observations suivantes :

1° Comparez les tumeurs inflammatoires, l'érysipèle, le phlegmon, etc., à la formation desquels le sang rouge concourt essentiellement, avec les taches scorbutiques, les pétéchies, etc., etc., que le sang noir produit surtout; vous verrez les unes caractérisées par l'exaltation, les autres par la prostration locale des forces de la vie.

2° Examinez deux hommes, dont l'un à face rouge, à poitrine large, à surface cutanée, que le moindre exercice colore fortement en rose, etc., annonce la plénitude du développement des fonctions qui changent en rouge le sang noir, et dont l'autre, à teint blême et livide, à poitrine resserrée, etc., indique, par son extérieur, que ces fonctions languissent chez lui; vous verrez quelle est la différence dans l'énergie de leurs forces respectives.

3° La plupart des gangrènes séniles commencent par une lividité dans la partie, lividité qui est l'indice évident de l'absence ou de la diminution du sang rouge.

4° La rougeur des branchies est, dans les poissons, le signe auquel on reconnaît leur vigueur.

5° Plus les bourgeons charnus sont rouges, meilleure est leur nature : plus ils sont pâles ou bruns, moins la cicatrice a de tendance à se faire.

6° La couleur vive de toute la tête, de la face surtout, l'ardeur des yeux, etc., coïncident toujours avec l'extrême énergie que prend, dans certains accès fébriles, l'action du cerveau.

7° Plus les animaux ont leur système pulmonaire développé, plus la coloration du sang y est active, par conséquent plus la vie générale de leurs organes divers est parfaite et bien développée.

8° La jeunesse, qui est l'âge de la vigueur, est celui où le sang rouge prédomine dans l'économie. Qui ne sait que les vieillards ont, à proportion, et leurs artères plus rétrécies, et leurs veines plus larges que dans les premières années? qui ne sait que le rapport des deux systèmes vasculaires est inverse dans les deux âges extrêmes de la vie?

J'ignore comment le sang rouge excite et entretient, par sa nature, la vie de toutes les parties. Peut-être est-ce par la combinaison des principes qui le colorent, avec les divers organes auxquels il

parvient. En effet, voici la différence des phénomènes qu'offrent les deux systèmes capillaires, général et pulmonaire.

Dans le premier, le sang, en changeant de couleur, laisse dans les parties les principes qui le rendent rouge; au lieu que dans le second, les élémens auxquels il doit sa noirceur sont rejetés par l'expiration et par l'exhalation qui l'accompagnent. Or, cette union des principes colorant le sang artériel, avec les organes, n'entre-t-elle pas pour beaucoup dans l'excitation habituelle où ils sont entretenus; excitation nécessaire à leur action? Si cela est, on conçoit que le sang noir, ne pouvant offrir les matériaux de cette union, ne saurait agir comme excitant de nos diverses parties.

Du reste, je propose cette idée sans y tenir en aucune manière; on peut la mettre à côté de l'action sédative, que j'ai dit être peut-être exercée sur les nerfs par le sang noir. Quelque probable que paraisse une opinion, dès que la rigoureuse expérience ne saurait la démontrer, tout esprit judicieux ne doit y attacher aucune importance.

Recherchons donc, abstraction faite de tout système, comment le contact du sang noir sur les parties en détermine la mort.

On peut, comme nous l'avons fait en parlant de la mort du cœur, diviser ici les parties en celles qui appartiennent à la vie animale, et en celles qui

concourent aux phénomènes organiques. Voyons comment les unes et les autres finissent alors d'agir.

Tous les organes de la vie animale sont sous la dépendance du cerveau; si ce viscère interrompt ses phénomènes, les leurs cessent alors nécessairement. Or, nous avons vu que le contact du sang noir frappe d'atonie les forces cérébrales d'une manière presque soudaine. Sous ce premier rapport, les organes locomoteurs, vocaux et sensitifs, doivent donc rester dans l'inertie chez les asphyxiés; c'est même la seule cause qui en suspend l'exercice dans les expériences diverses où l'on pousse du sang noir au cerveau, les autres parties n'en recevant point. Mais lorsque le fluide circule dans tout le système, lorsque tous les organes sont, comme lui, soumis à son influence, deux autres causes se joignent à celle-ci.

1° Les nerfs qui s'en trouvent pénétrés ne sont plus, par-là même, susceptibles d'établir des communications entre le cerveau et les sens d'une part, de l'autre entre ce même viscère et les organes locomoteurs ou vocaux.

2° Le contact du sang noir sur ces organes eux-mêmes y anéantit leur action. Injectez, en effet, dans l'artère crurale d'un animal cette espèce de sang pris dans une de ses veines; vous verrez bientôt ses mouvemens s'affaiblir d'une manière sensible, quelquefois même une paralysie momenta-

née survenir. J'observe que, dans cette expérience, c'est à la partie la plus supérieure de l'artère qu'il faut injecter le fluide ; lequel doit être poussé en assez grande abondance. Si on ouvrait le vaisseau à sa partie moyenne, les muscles de la cuisse recevant presque tous du sang rouge, continueraient, sans nulle altération, leurs mouvemens divers. Cela m'est arrivé dans deux ou trois circonstances.

Je sais qu'on peut dire que la ligature de l'artère, nécessaire dans cette expérience, est seule capable de paralyser le membre. En effet, il m'est arrivé deux fois, sinon d'anéantir entièrement, au moins d'affaiblir les mouvemens par ce seul moyen ; mais aussi souvent j'ai remarqué que son influence était presque nulle, sans doute parce qu'alors les capillaires suppléent, ce qui ne peut arriver dans l'expérience connue de Sténon, où la ligature est appliquée à l'aorte, et où le mouvement est toujours tout de suite intercepté. Cependant le résultat de l'injection du sang noir est presque constamment le même que celui que j'ai indiqué ; je dis presque, car 1° je l'ai vu manquer une fois, quoiqu'avec les précautions requises; 2° l'affaiblissement des mouvemens varie, suivant les animaux, et dans sa durée, et dans le degré auquel on l'observe.

Il y a aussi dans cette expérience une suspension manifeste du sentiment, laquelle arrive quel-

quefois plus tard que celle du mouvement, mais qui est toujours réelle, surtout si on a le soin de répéter trois à quatre fois, et à de légers intervalles, l'injection du sang noir.

On produit un effet analogue, mais plus tardif et plus difficile, en adaptant à la canule placée dans la crurale, un tube déjà fixé dans la carotide d'un autre animal, dont la trachée-artère est ensuite fermée, de manière que son cœur pousse du sang noir dans la cuisse du premier (1).

Les organes de la vie interne, indépendans de l'action cérébrale, ne sont point arrêtés, comme ceux de la vie externe, par la suspension de cette action, lorsque le sang noir circule dans le système artériel ; le seul contact de ce sang est la cause qui en suspend les fonctions. La mort de ces organes a donc un principe de moins que celle des organes locomoteurs, vocaux, etc.

J'ai déjà démontré cette influence du sang noir sur les organes de la circulation ; nous avons vu

(1) La différence qu'on remarque dans les résultats de cette expérience, comparée à celle dans laquelle on introduit le sang veineux au moyen d'une seringue, tient probablement à ce que dans la première, le sang poussé dans l'artère a déjà éprouvé un commencement de coagulation. M.

comment le cœur cesse d'agir dès qu'il en est pénétré; c'est aussi en partie parce que ce fluide se répand dans les parois-artérielles et veineuses par les petits vaisseaux qui concourent à la structure de ces parois, qu'elles s'affaiblissent et cessent leurs fonctions.

Il sera sans doute toujours difficile de prouver d'une manière rigoureuse, que les sécrétions, l'exhalation, la nutrition, ne sauraient puiser dans le sang noir les matériaux propres à les entretenir; car cette espèce de sang ne circule pas assez longtemps dans les artères pour pouvoir faire des expériences sur ces fonctions.

J'ai voulu cependant tenter quelques essais: ainsi, 1° j'ai mis à découvert la surface interne de la vessie d'un animal vivant, après avoir coupé la symphyse et ouvert le bas-ventre; j'ai examiné ensuite le suintement de l'urine par l'orifice des uretères, pendant que j'asphyxiais l'animal en fermant le robinet adapté à sa trachée-artère; 2° j'ai coupé le conduit déférent, préliminairement mis à nu, pour voir si, pendant l'asphyxie, la semence coulerait, etc., etc.

En général, j'ai toujours remarqué que, pendant la circulation du sang noir dans les artères, aucun fluide ne paraissait s'écouler des divers organes sécréteurs. Mais j'avoue que, dans toutes ces expériences et dans d'autres analogues que j'ai

aussi tentées, l'animal éprouve un trouble trop considérable, et par l'asphyxie et par les grandes incisions qu'on lui fait souffrir ; le temps que dure l'expérience est trop court pour pouvoir en tirer des conséquences de nature à être admises sans méfiance par un esprit méthodique.

C'est donc principalement par l'analogie de ce qui arrive aux autres organes que j'assure que ceux des sécrétions, de l'exhalation et de la nutrition cessent leurs fonctions lorsque le sang noir y aborde.

Cela s'accorde d'ailleurs très-bien avec divers phénomènes des asphyxiés : 1° ainsi le défaut d'exhalation cutanée pendant le temps assez long où le sang noir circule dans les artères avant la mort, est-il peut-être une des causes de la permanence de la chaleur animale dans les sujets attaqués de cet accident (1) ; 2° ainsi j'ai constamment observé

(1) Le défaut d'exhalation cutanée dans les derniers instans de la vie entre bien peut-être pour un peu dans la conservation de la chaleur animale ; mais nous avons fait voir précédemment qu'il est pour ce phénomène d'autres causes bien plus efficaces. Ce défaut d'exhalation joint à l'inaction des organes sécréteurs, dans le temps très-court où le sang noir parcourt les artères est une cause tout-à-fait insuffisante pour expliquer l'abondance du sang qu'on trouve dans les vaisseaux des asphyxiés. M.

sur différens chiens morts lentement d'asphyxie, pendant la digestion, en leur retranchant peu à peu l'air au moyen du robinet, que les conduits hépatique, cholédoque et le duodénum contiennent beaucoup moins de bile qu'ils n'en présentent ordinairement, lorsqu'à cette époque on met à découvert ces organes sur un animal vivant; 3° ainsi, comme je l'ai dit, le sang ne perdant rien par les diverses fonctions indiquées plus haut, s'accumule en grande quantité dans ses vaisseaux. Voilà même pourquoi il est très-fatigant de disséquer les cadavres de pendus, d'asphyxiés par le charbon, etc. : la fluidité et l'abondance de leur sang embarrasse. Cette abondance, observée par divers auteurs, peut tenir aussi à ce que les absorbans affaiblis ne prennent point, après la mort par asphyxie, la portion séreuse du sang contenu dans les artères, comme il arrive chez presque tous les cadavres, où cette portion se sépare du caillot qui reste dans le vaisseau; ici il n'y a ni séparation, ni absorption.

Les excrétions paraissent alors aussi ne point se faire, par l'affaiblissement qu'excite dans l'organe excréteur le contact du sang noir; ainsi a-t-on observé fréquemment la vessie très-distendue chez les asphyxiés, comme le remarque M. Portal. C'est l'urine qui s'y trouvait avant l'accident, et qui n'a pu être évacuée, quoique la vie ait encore duré

quelque temps. En général, jamais les asphyxies par le sang noir seul et sans délétère, ne sont accompagnées de ces contractions si fréquentes à l'instant de plusieurs autres morts, ou quelques instans après, dans le rectum, la vessie, etc., contractions qui vident presque entièrement ces organes de leurs fluides, et qui doivent être bien distinguées du simple relâchement des sphincters, d'où naissent des effets analogues (1). Toujours les symptômes d'un affaiblissement général dans les parties se manifestent : jamais on ne voit ce surcroît de vie, ce développement de forces qui marquent si souvent la dernière heure des mourans.

Voilà pourquoi, peut-être, on remarque dans les cadavres des personnes asphyxiées une grande souplesse des membres. La roideur des muscles paraît en effet tenir assez souvent à ce que, la mort les frappant à l'instant de la contraction, les fibres restent rapprochées et très-cohérentes entre elles (2). Ici, au contraire, un relâchement gé-

(1) Ceci n'est pas un fait constant, et il est même très-ordinaire de trouver chez les pendus la vessie complétement vidée. M.

(2) Du moment que la respiration est suspendue, et la source de la chaleur par conséquent tarie, il n'est pas étonnant qu'un corps animal se refroidisse plus vite dans

néral, un défaut d'action universel, existant dans les parties lorsque la vie les abandonne, elles restent en cet état, et cèdent aux impulsions qu'on leur communique.

J'avoue cependant que cette explication présente une difficulté dont je ne puis donner la solution ; la voici : les asphyxiés par les vapeurs méphitiques périssent à peu près de la même manière que les noyés ; ou du moins, si la cause de la mort diffère, le sang noir coule également pendant un temps assez long dans les artères. On peut le voir en ouvrant la carotide sur deux chiens, en même temps que chez l'un on fait parvenir, par un tube adapté à sa trachée-artère, des vapeurs de charbon dans le poumon, et que chez l'autre on pousse dans cet organe une certaine quantité d'eau, que l'on y maintient en fermant le robinet, et qui se trouve bientôt réduite en écume, comme chez les noyés.

Malgré cette analogie des derniers phénomènes de la vie, les membres restent souples et chauds pendant un certain temps dans le premier; ils de-

---

l'eau que dans un fluide beaucoup moins dense, tel que l'air. Il faut d'ailleurs remarquer que l'eau, à cause de l'évaporation qui se fait à sa surface, se tient presque toujours à une température plus basse que l'air ambiant. M.

viennent roides et glacés dans le second, surtout si on plonge son corps dans l'eau pendant l'expérience (car j'ai observé qu'il y a une perte moins prompte du calorique en noyant l'animal par l'eau qu'on injecte, et qui intercepte sa respiration, qu'en le plongeant tout entier dans un fluide (1). Mais revenons à notre objet.

Nous pouvons conclure, je crois, avec assurance, de tous les faits, et de toutes les considérations renfermées dans cet article, 1° que lorsque les fonctions chimiques du poumon s'interrompent, tous les organes cessent simultanément leurs fonctions par l'effet du contact du sang noir, quelle que soit la manière d'agir de ce sang, ce que je n'examine point; 2° que leur mort coïncide avec celle du cerveau et du cœur, mais qu'elle n'en dérive pas immédiatement; 3° que s'il étoit possible

(1) C'est une supposition qui ne repose sur aucun fait, que d'attribuer la roideur cadavérique à l'état de contraction où se trouveraient les muscles au moment de la mort. Il est assez rare que les malades meurent au moment d'une contraction, et quand cela arrive, le premier effet qui se produit est le relâchement des muscles. Il faut d'ailleurs remarquer que la roideur cadavérique ne se montre pas immédiatement après la mort, comme elle devrait être si elle était due à la cause alléguée par Bichat. M.

à ces deux organes de recevoir du sang rouge pendant que le noir pénétrerait les autres, ceux-ci finiraient leurs fonctions, tandis qu'eux continueraient les leurs; 4° qu'en un mot l'asphyxie est un phénomène général qui se développe en même temps dans tous les organes, et qui n'est prononcé très-spécialement dans aucun.

D'après cette manière d'envisager l'influence du sang noir sur les parties, il paraît que, pour peu que son passage dans les artères se continue, la mort en est bientôt le résultat. Cependant certains vices organiques ont prolongé quelquefois au delà de la naissance le mélange des deux espèces de sang, mélange qui a lieu, comme on sait, chez le fœtus : tel était le vice de conformation de l'aorte naissant par une branche dans chacun des ventricules, chez un enfant dont parle Sandifort; telle paraît être encore, au premier coup d'œil, l'ouverture du trou botal chez l'adulte.

Remarquons cependant que l'existence de ce trou ne suppose point toujours le passage du sang noir dans l'oreillette à sang rouge, comme tout le monde le croit. En effet, les deux valvules semilunaires entre lesquelles il est situé, quand on le rencontre au delà de la naissance, s'appliquent nécessairement l'une contre l'autre, par la pression que le sang contenu dans les oreillettes exerce

sur elles lors de la contraction simultanée de ces cavités. Le trou est alors nécessairement bouché, et son oblitération est beaucoup plus exacte que celle de l'ouverture des ventricules par les valvules mitrale et tricuspide, ou que celle de l'aorte et de la pulmonaire par les sigmoïdes.

Au reste, il est très-commun de rencontrer ce trou ouvert dans les cadavres ; je l'ai déjà vu plusieurs fois. Quand il n'existe pas, rien de plus facile que de détruire l'adhérence, ordinairement très-faible, contractée par les deux valvules qui le ferment, en glissant entre elles le manche d'un scalpel. Si on examine l'ouverture qui résulte de ce procédé, on voit qu'on n'a produit souvent aucune solution de continuité, et qu'il n'y a qu'un simple décollement.

Le trou botal, ainsi artificiellement pratiqué, présente la même disposition que celui qu'offrent naturellement certains cadavres. Or, si on examine cette disposition, on verra que lorsque les oreillettes se contractent, nécessairement le sang se forme à lui-même un obstacle, et ne peut passer de l'une dans l'autre. Il est facile même de s'assurer de la réalité du mécanisme dont je parle, par deux injections de couleur différente, faites en même temps des deux côtés du cœur, par les veines caves et par les pulmonaires.

D'après tout ce que nous avons dit, et de l'in-

fluence qu'exerce le sang sur les divers organes, soit par le mouvement dont il est agité, soit par les principes divers qui le constituent, et de la mort qui succède, dans les organes, à l'anéantissement de ces deux modes d'influence, il est évident que les organes blancs où le sang ne pénètre point dans l'état ordinaire, et que le cœur n'a point, par conséquent, directement sous sa dépendance, doivent cesser d'exister différemment que ceux qui y sont immédiatement soumis. L'asphyxie ne peut point tout à coup les atteindre; ils ne sauraient, comme les autres, cesser presque subitement leurs fonctions dans les plaies du cœur, les syncopes, etc. En un mot, leur vie étant différente, leur mort ne doit point être la même. Or, je ne puis déterminer comment cette mort arrive; car je ne connais point assez la vie qui la précède. Rien encore ne me paraît rigoureusement démontré sur le mode circulatoire de ces organes, sur les fluides qui les pénètrent, sur leurs rapports nutritifs avec ceux où aborde le sang, etc., etc.

ARTICLE NEUVIÈME.

De l'influence que la mort du poumon exerce sur la mort générale.

En résumant ce qui a été dit, dans les articles précédens, de l'influence qu'exerce le poumon sur le cœur, sur le cerveau et sur tous les organes, il est facile de se former une idée de la terminaison successive de toutes les fonctions, lorsque les phénomènes respiratoires sont interrompus, tant dans leur portion mécanique que dans leur portion chimique.

Voici comment la mort arrive si les phénomènes mécaniques du poumon cessent, soit par les diverses causes exposées dans l'article 5e, soit par d'autres analogues, comme par une rupture du diaphragme survenue à la suite d'une chute sur l'abdomen, dont les viscères ont été refoulés supérieurement, ainsi que j'ai déjà eu deux fois occasion de l'observer (1), par la fracture simultanée

(1) Lorsque le diaphragme se rompt, une cessation subite

d'un grand nombre de côtes, par l'écrasement du sternum, etc., etc.

---

des fonctions n'est pas toujours le résultat de cet accident: Il est différentes observations où l'on a vu les malades survivre plusieurs jours à leur chute; ce n'est que l'ouverture du cadavre qui a pu faire connaître la cause de la mort.

Les muscles intercostaux sont, dans ce cas, les seuls agens de la respiration, qui devient presque analogue à celle des oiseaux ou à celle des animaux à sang rouge et froid, qui sont privés de la cloison intermédiaire à la poitrine et à l'abdomen (*).

Lieutaud cite diverses ruptures du diaphragme, déterminées par des causes autres que des lésions externes. Diémerbroech a vu ce muscle manquer chez un enfant qui vécut cependant sept années.

(*) Lorsque, par une cause quelconque, le diaphragme ne peut plus se contracter, l'agrandissement de la poitrine se fait uniquement par l'élévation des côtes, et comme ce mouvement est alors très-marqué, on peut apprécier mieux que dans la respiration ordinaire l'influence que doivent avoir sur sa production les muscles intercostaux. Haller, comme on le sait, supposait que la première côte était à peu près immobile, et que les muscles remplissant le premier espace intercostal, prenaient sur elle leur point fixe pour élever la seconde. Cette seconde côte, à son tour, servait de point fixe pour élever la troisième, ainsi de proche en proche jusqu'à la dernière. Mais si l'on observe les phénomènes mécaniques de la respiration quand le diaphragme ne se contracte pas, comme cela a lieu dans la pleurésie diaphragmatique, on voit que la première côte est loin d'être immobile. Or, on ne conçoit pas comment les intercostaux qui s'attachent à sa partie inférieure, pourraient, en se contractant, contribuer à l'élever. D'ailleurs, pour élever les côtes, il faut surmonter une résistance assez grande, et les

1° Plus de phénomènes mécaniques; 2° plus de phénomènes chimiques, faute d'air qui les entretienne; 3° plus d'action cérébrale, faute de sang rouge qui excite le cerveau; 4° plus de vie animale, de sensation, de locomotion et de voix, faute d'excitation dans les organes de ces fonctions, par l'action cérébrale et par le sang rouge; 5° plus de circulation générale; 6° plus de circulation capillaire, de sécrétion, d'absorption, d'exhalation, faute d'action exercée par le sang rouge sur les organes de ces fonctions; 7° plus de digestion, faute de sécrétion et d'excitation des organes digestifs, etc.

Les phénomènes de la mort s'enchaînent différemment lorsque les fonctions chimiques du poumon sont interrompues; ce qui arrive, 1° dans la machine du vide; 2° lors de l'oblitération de la trachée-artère par un robinet adapté artificielle-

---

muscles intercostaux sont trop grêles pour qu'on puisse les en supposer capables. Les principaux agens de ce mouvement sont donc les scalènes antérieurs et postérieurs qu'on sent très-bien se contracter dans les grandes inspirations, les surcostaux, et les muscles du cou qui l'attachent au sternum. On doit y joindre encore un muscle auquel on n'a point jusqu'à présent attribué cet usage; je veux parler du diaphragme. Ce muscle en effet dans sa contraction tend à devenir plan, de concave qu'il est dans l'inspiration. Or, sa partie moyenne en déprimant les viscères abdominaux éprouve une certaine résistance, et prend, pour ainsi dire, sur eux un point fixe au moyen duquel elle élève la base du thorax à laquelle s'attache sa circonférence. M.

ment à ce canal, par un corps étranger qui y est tombé, par un autre qui fait saillie à la partie antérieure de l'œsophage, par la strangulation, par un polype, par des matières muqueuses amassées dans les cavités aériennes, etc.; 3° dans les différentes affections inflammatoires, squirrheuses et autres, de la bouche, du gosier, du larynx, etc.; 4° dans la submersion; 5° lors d'un séjour sur le sommet des plus hautes montagnes; 6° dans l'introduction accidentelle des différens gaz non respirables, tels que les gaz acides carbonique, azote, hydrogène, muriatique oxygéné, ammoniac, etc.; 7° lors d'une respiration trop prolongée dans l'air ordinaire, dans l'oxygène, etc., etc.... Dans tous ces cas la mort survient de la manière suivante :

1° Interruption des phénomènes chimiques; 2° suspension nécessairement subséquente de l'action cérébrale; 3° cessation des sensations, de la locomotion volontaire, par la même raison, de la voix et des phénomènes mécaniques de la respiration, phénomènes dont les mouvemens sont les mêmes que ceux de la locomotion volontaire; 4° anéantissement de l'action du cœur et de la circulation générale; 5° terminaison de la circulation capillaire, des sécrétions, de l'exhalation, de l'absorption, et consécutivement de la digestion; 6° cessation de la chaleur animale qui est le résul-

tat de toutes les fonctions, et qui n'abandonne le corps que lorsque tout a cessé d'y être en activité. Quelle que soit la fonction par laquelle commence la mort, c'est toujours par celle-ci qu'elle s'achève.

§ I. *Remarques sur les différences que présentent les diverses asphyxies.*

Quoique, dans le double genre de mort dont je viens d'exposer l'enchaînement successif, le sang noir influe toujours spécialement, par son contact, sur l'affaiblissement et l'interruption de l'action des organes, il ne faut pas croire cependant que cette cause soit constamment la seule. Si cela était, toutes les asphyxies se ressembleraient par leurs phénomènes, comme le prouvent les considérations suivantes.

D'un côté, il y a dans toutes ces affections interruption de la coloration du sang noir, et par conséquent circulation de cette espèce de sang dans le système artériel; d'un autre côté, le sang ne présente aucune nuance particulière à chaque asphyxie, dans toutes il est le même, c'est-à-dire qu'il passe dans l'appareil vasculaire à sang rouge, tel qu'il était dans l'appareil opposé. J'ai eu occasion de m'assurer très-souvent de ce fait. Quelle que soit la manière dont j'aie essayé de faire cesser

les fonctions chimiques du poumon, dans mes expériences, la noirceur m'a toujours paru à peu près uniforme.

Malgré cette uniformité relative aux phénomènes de la coloration du sang dans les asphyxies, rien n'est plus varié que leurs symptômes et que la marche des accidens qu'elles occasionent. Leurs différences ont rapport, tantôt au temps que la mort reste à s'opérer, tantôt aux phénomènes qui se développent dans les derniers instans, tantôt à l'état des organes, à la somme des forces qu'ils conservent après que la vie les a abandonnés, etc.

1° L'asphyxie varie par rapport à sa durée : elle est prompte dans les gaz hydrogène sulfuré, nitreux, dans certaines vapeurs qui s'élèvent des fosses d'aisance, etc. ; elle est plus lente dans les gaz acides carbonique, azote, dans l'air épuisé par la respiration, dans l'hydrogène pur, dans l'eau, dans le vide, etc.

2° Elle varie par les phénomènes qui l'accompagnent : tantôt l'animal s'agite avec violence, est pris de convulsions subites, finit sa vie dans une agitation extrême ; tantôt il semble tranquillement voir ses forces lui échapper, passer d'abord de la vie au sommeil, et ensuite du sommeil à la mort. Lorsqu'on compare les nombreux effets du plomb des fosses d'aisances, des vapeurs du charbon, des différens gaz, de la submersion, etc., sur l'éco-

nomie animale, on voit que chacune de ces causes l'influence d'une manière très-différente et souvent opposée.

3° Enfin, les phénomènes qui suivent l'asphyxie sont aussi très-variables. Comparez le cadavre toujours froid d'un noyé, aux restes long-temps chauds d'un homme suffoqué par les vapeurs du charbon; lisez le résultat des diverses expériences exposées dans le Rapport des commissaires de l'Institut, sur l'influence que le galvanisme reçoit des diverses asphyxies; parcourez l'exposé des symptômes qui accompagnent le méphitisme des fosses d'aisances, symptômes développés dans un ouvrage de M. Hallé, qui a aussi spécialement concouru au rapport dont je viens de parler; rapprochez les nombreuses observations éparses dans les ouvrages de differens autres médecins, de M. Portal, de Louis, de Haller, de Troja, de Pechlin, de Bartholin, de Morgagni, etc., etc.; faites les expériences les plus ordinaires, les plus faciles à répéter sur la submersion, sur la strangulation, sur la suffocation par les divers gaz; vous verrez partout des différences très-remarquables dans toutes ces espèces d'asphyxies; vous observerez que chacune est presque caractérisée par un état différent dans les cadavres des animaux qui y ont été exposés.

Pour rechercher la cause de ces différences, distinguons d'abord les asphyxies en deux classes :

1° en celles qui surviennent par le simple défaut d'air respirable ; 2° en celles où, à cette première cause, se joint l'introduction dans le poumon d'un fluide délétère.

Lorsque le simple défaut d'air respirable occasione l'asphyxie, comme dans celles produites par le vide, par la strangulation, par le séjour trop prolongé dans un air qui ne peut se renouveler, etc., par un corps étranger dans la trachée-artère, etc.; alors la cause immédiate de la mort me paraît être uniquement le contact du sang noir sur toutes les parties, comme je l'ai exposé très en détail dans le cours de cet ouvrage.

L'effet général de ce contact est toujours le même, quelle que soit l'espèce d'accident qui le produise; aussi les symptômes concomitans et les résultats secondaires de tous ces genres de morts présentent-ils en général peu de différence entre eux. Leur durée est la même; si elle varie, cela ne dépend que de l'interruption plus ou moins prompte de l'air, qui est tantôt subitement arrêté, comme dans la strangulation, et qui tantôt n'est qu'en partie intercepté, comme lorsque les corps étrangers ne bouchent qu'inexactement la glotte.

Cette variété dans la durée et dans l'intensité de la cause asphyxiante peut bien en déterminer quelqu'une dans certains symptômes ; tels sont la lividité et le gonflement plus ou moins grands de la

face, l'embarras plus ou moins considérable du poumon, etc., le trouble plus ou moins marqué dans les fonctions de la vie animale, l'irrégularité plus ou moins sensible du pouls, etc. Mais toutes ces différences ne supposent point de diversité de nature dans la cause qui interrompt les phénomènes chimiques; elles n'indiquent que des modifications diverses de cette même cause. Voilà, par exemple, 1° comment un pendu ne meurt point de même qu'un homme suffoqué par une tumeur inflammatoire, de même que celui dans la trachée-artère duquel est tombée une fève, un pois (1), etc.; 2° comment, si on fait périr un animal sous une cloche pleine d'air atmosphérique, il restera bien plus long-temps à s'asphyxier que si on bouche la trachée-artère avec un robinet, et bien moins que si la cloche contient de l'oxygène; 3° comment les symptômes de l'asphyxie, à

---

(1) L'asphyxie n'est pas toujours chez les pendus la seule cause de la mort, il s'y joint encore quelquefois une autre cause plus efficace qui consiste dans la compression de la moelle épinière. Cela se remarquait surtout autrefois très-souvent chez les suppliciés, parce que l'exécuteur en les *jetant au vent* imprimait à leur corps un mouvement de rotation qui déterminait la luxation de la première sur la seconde vertèbre. M.

une hauteur de l'atmosphère où l'air trop raréfié n'offre pas assez d'aliment à la vie, dans une chaleur étouffante qui produit sur ce fluide le même effet, diffèrent beaucoup en apparence de l'asphyxie que déterminent l'ouverture subite de la poitrine, une compression très-forte de cette cavité, en un mot, toutes les causes qui font commencer la mort par les phénomènes mécaniques.

Dans tous ces cas, il n'y a qu'un principe unique de la mort, savoir, l'absence du sang rouge dans le système artériel; mais suivant que le sang noir passe tout de suite dans ce système, tel qu'il était dans les veines, ou qu'il puise encore quelque chose dans le poumon, les phénomènes qui se manifestent pendant les derniers instans, et même après la mort, varient singulièrement. Je dis après la mort, car j'ai constamment observé que, dans toutes les asphyxies produites par le simple défaut d'air respirable, plus la vie tarde à se terminer, et plus, par conséquent, l'état d'angoisses et de malaise qui la sépare de la mort, est prolongé par un peu d'air que reçoivent encore les poumons, moins l'irritabilité et même la susceptibilité galvanique se montrent avec énergie dans les expériences consécutives.

Mais si, dans l'asphyxie, l'introduction d'un fluide aériforme étranger dans les bronches, se joint au défaut d'air respirable, alors la variété des

28

symptômes ne tient plus à la variété des modifications de la cause asphyxiante, mais bien à la différence de sa nature.

Cette cause est, en effet, double dans le cas qui nous occupe. 1° Le sang, resté noir faute des élémens qui le colorent, et porté dans tous les organes à travers le système artériel, comme dans le cas précédent, détermine également l'affaiblissement et la mort de ces organes, ou plutôt ne peut entretenir leur action. 2° Des principes pernicieux, introduits dans le poumon avec les gaz auxquels ils sont unis, agissent directement sur les forces de la vie, et les frappent de prostration et d'anéantissement. Il y a donc ici absence d'un excitant propre à entretenir l'énergie vitale, et présence d'un délétère qui détruit cette énergie.

J'observe cependant que tous les gaz n'agissent pas de cette manière : il paraît que plusieurs ne font périr les animaux que parce qu'ils ne sont point respirables, que parce qu'ils ne contiennent point les principes qui colorent le sang. Tel est, par exemple, l'hydrogène pur, où l'asphyxie s'opère à peu près de la même manière que lorsque la trachée-artère est simplement oblitérée, que lorsque l'air de la respiration a été tout épuisé, etc., et où, comme l'observent les commissaires de l'Institut, elle est beaucoup plus lente à s'effectuer que dans les autres fluides aériformes.

Mais lorsque, par les exhalaisons qui s'élèvent, à l'air libre, d'une fosse d'aisances, d'un caveau, d'un cloaque où des matières putrides se sont amassées, un homme tombe asphyxié à l'instant même où il les respire et avec des mouvemens convulsifs, des agitations extrêmes, etc.; alors, certainement il y a plus que l'interruption des phénomènes chimiques, et par conséquent que la non coloration en rouge du sang noir.

En effet, 1° il entre encore dans le poumon assez d'air respirable avec les vapeurs méphitiques dont cet air est le véhicule, pour entretenir pendant un certain temps la vie et ses diverses fonctions; 2° en supposant que la quantité des vapeurs méphitiques fût telle qu'aucune place ne restât pour l'air respirable, la mort ne devrait venir que par gradation, sans des secousses violentes et subites; elle devrait être, en un mot, telle qu'elle est produite par la simple privation de cet air : or, la manière toute différente dont elle survient, indique qu'il y a ici, outre le contact du sang noir, l'action d'une substance délétère dans l'économie animale (1).

(1) En injectant dans les veines différens gaz irrespirables, Nysten est parvenu à distinguer les effets qui résultent des propriétés délétères des gaz de ceux qui tiennent à l'altération de la respiration par le défaut d'air athmosphérique.

Ces deux causes agissent donc simultanément dans l'asphyxie par les différens gaz. Tantôt l'une prédomine; tantôt leur action est égale. Si le délétère est très-violent, il tue souvent l'animal avant que le sang noir ait pu produire beaucoup d'effet; s'il l'est moins, la vie s'éteint sous l'influence de ce dernier autant que sous celle du premier; s'il est faible, c'est principalement le sang noir qui suffoque.

Les asphyxies par les gaz ou les vapeurs méphitiques se ressemblent donc toutes par l'affaiblisse-

---

Ainsi parmi les fluides élastiques qu'il a essayés, il faut regarder comme éminemment délétères l'hydrogène sulfuré, le deutoxide d'azote, le chlore et l'ammoniaque; car introduits en quantité suffisante dans l'économie animale, ils causent constamment la mort, tandis que d'autres, tels que l'oxigène, l'azote, l'hydrogène, l'hydrogène carboné, l'acide carbonique, l'oxide de carbone, et le protoxide d'azote ne causent la mort quand on les introduit dans le poumon que parce qu'ils excluent par leur présence le seul mélange, qui peut entretenir la respiration; placés dans tout autre point, ils ne déterminent point la mort, au moins d'une manière prompte. Cependant, si on les injecte brusquement dans les vaisseaux sanguins, ils causent la mort, mais c'est mécaniquement et de la même manière que le ferait l'air atmosphérique. Il faut pourtant observer que cesdifférens gaz n'agissent point tous de la même manière quand ils sont introduits dans

ment qu'éprouvent les organes de la part du sang noir; c'est sous ce rapport aussi qu'elles sont analogues à celles que détermine la simple privation de l'air respirable. Elles diffèrent par la nature du délétère: cette nature varie à l'infini; on croit la connaître dans quelques fluides aériformes, mais dans le plus grand nombre nous l'ignorons encore presque entièrement : elle nous est surtout peu connue dans les vapeurs qui s'élèvent des matières fécales long-temps retenues, des égouts (1), etc..

---

le poumon; le gaz oxide de carbone fait périr les animaux bien plus vite que le protoxide d'azote et l'azote. Ils périssent aussi plus promptement dans le gaz hydrogène proto-phosphoré, et même, à ce qu'il paraît, dans le gaz acide carbonique. Il y a aussi dans l'action des gaz délétères certaines anomalies, qu'on n'a pas jusqu'à présent expliquées. Nysten injecta en trois fois dans les veines d'un chien de moyenne taille trente centimètres cubes d'hydrogène sulfuré. L'animal après la première injection s'agita, fit de grandes inspirations; la deuxième lui donna des mouvemens convulsifs, la troisième le jeta dans une mort apparente; mais le lendemain il était entièrement rétabli. Or une moindre dose d'hydrogène sulfuré porté dans les organes de la respiration et disséminé dans cinq à six cents fois son volume d'air, eût infailliblement fait périr l'animal. M.

(1) On connaît un peu mieux aujourd'hui la composition de ces vapeurs; on sait que l'ammoniaque forme en grande partie la vapeur désignée sous le nom de mitte par les fos-

D'après cela, je ferai abstraction de la nature spéciale des différentes espèces de délétères, et de la variété des symptômes qui peuvent naître de l'action de chacune en particulier : je n'aurai égard qu'aux effets qui résultent de cette action considérée d'une manière générale.

Je remarque aussi que la variété de ces effets peut beaucoup dépendre de l'état dans lequel se trouve l'individu, en sorte que le même délétère produira des symptômes divers suivant le tempérament, l'âge, la disposition du poumon, celle du cerveau, etc., etc. Mais en général, ces variétés portent plus sur l'intensité, sur la force ou la faiblesse des symptômes, que sur leur nature, qui reste assez constamment la même.

Comment les différentes substances délétères qui sont introduites dans le poumon, avec les vapeurs méphitiques qu'elles composent en partie,

---

soyeurs, et que celle qu'ils nomment le plomb est formée presque entièrement d'hydrogène sulfuré ; mais il en est encore dans lesquels nos moyens d'analyse n'ont pu déterminer le principe délétère ; ainsi dans *l'aria-cattiva* dont les funestes effets dépeuplent la campagne aux environs de Rome, nos chimistes n'ont encore trouvé d'élémens constans, que ceux qui entrent dans la composition de l'air athmosphérique. M.

agissent-elles sur l'économie? Ce ne peut être que de deux manières : 1° en affectant les nerfs du poumon, qui réagissent ensuite sympathiquement sur le cerveau; 2° en passant dans le sang, et en allant directement porter, par la circulation, leur influence sur cet organe, et en général, sur tous ceux de l'économie animale.

Je crois bien que la simple action d'une substance délétère sur les nerfs du poumon peut avoir un effet très-marqué dans l'économie, qu'elle est même capable d'en troubler les fonctions d'une manière très-sensible; à peu près comme une odeur, en frappant simplement la pituitaire, agit sympathiquement sur le cœur, et détermine la syncope, comme la vue d'un objet hideux produit le même effet, comme un lavement irritant réveille presque tout à coup et momentanément les forces de la vie, comme la vapeur du vinaigre, le jus d'oignon, portés sur la conjonctive pendant la syncope, suffisent quelquefois pour réveiller tous les organes, comme l'introduction de certaines substances dans l'estomac se fait subitement ressentir dans toute l'économie, avant que ces substances aient eu le temps de passer dans le torrent circulatoire, etc.

On rencontre à chaque instant de ces exemples où le simple contact d'un corps sur les surfaces muqueuses, produit tout à coup une réaction

sympathique sur les divers organes, et occasione des phénomènes très-remarquables dans tout le corps.

Nous ne pouvons donc rejeter ce mode d'action des substances délétères qui s'introduisent dans le poumon. Mais la même raison qui nous porte à l'admettre dans plusieurs cas, nous engage à ne pas en exagérer l'influence (1).

Je ne connais point, en effet, d'exemple où le simple contact d'un corps délétère sur une surface muqueuse produise subitement la mort; il peut l'amener au bout d'un certain temps, mais jamais la déterminer dans l'instant qui suit celui où il agit.

Cependant, dans l'asphyxie des vapeurs méphitiques, telle est souvent la rapidité avec laquelle survient la mort, qu'à peine le sang noir a-t-il eu le temps d'exercer son influence, et que, bien manifestement, la cause principale de la cessation des fonctions est l'action des substances délétères.

Cette considération nous porte donc à croire que ces substances passent dans le sang à travers le

(1) Il résulte des expériences de M Desormes que le contact de l'hydrogène sulfuré sur la peau d'un animal devient promptement mortel. M.

poumon, et que, circulant avec ce fluide, elles vont porter à tous les organes, et principalement au cerveau, la cause immédiate de leur mort. Plusieurs médecins ont déjà soupçonné et même admis, mais sans beaucoup de preuves, ce passage dans le sang des substances délétères introduites par la respiration des vapeurs méphitiques. Voici un très-grand nombre de considérations qui me paraissent l'établir d'une manière indubitable :

1° On ne peut douter, je crois, que le poison de la vipère, que celui de plusieurs animaux venimeux, que celui de la rage même, ne s'introduisent dans le système sanguin, soit par les veines, soit par les lymphatiques, et qu'ils ne déterminent par leur circulation avec le sang, les funestes effets qui en résultent. Pourquoi des effets plus funestes encore, et surtout plus subits, ne seraient-ils pas produits de la même manière dans les asphyxies par les vapeurs méphitiques?

2° Il paraît très-certain qu'une portion de l'air qu'on respire passe dans le sang, et que, se combinant avec lui, il sert à sa coloration. Ce passage se fait à travers la membrane muqueuse même, et non par le système absorbant, comme le prouve, dans mes expériences, la promptitude de cette coloration (1). Or, qui empêche que les vapeurs

(1) On sait que les injections fines passent des rameaux

méphitiques ne suivent la même route que la portion respirable de l'air? Je sais que la sensibilité propre du poumon peut le mettre en rapport avec cette portion respirable, et non avec ces vapeurs; qu'il peut, par conséquent, admettre l'une et refuser les autres : voilà même sans doute pourquoi, dans l'état ordinaire, les principes constitutifs de l'air atmosphérique, autres que celui qui sert à la vie, ne traversent point ordinairement le poumon, et ne se mêlent pas au sang. Mais connaissons-nous les limites précises des rapports de la sensibilité du poumon avec toutes les substances? ne peut-il pas laisser passer les unes, quoique délétères, et s'opposer à l'introduction des autres?

3° La respiration d'un air chargé des exhalaisons qui s'élèvent de l'huile de térébenthine, donne aux urines une odeur particulière. C'est ainsi que le séjour dans une chambre nouvellement vernissée

---

de l'artère pulmonaire dans les divisions des bronches, et de même que si l'on pousse de l'eau dans la trachée, il en revient une partie par les veines et les artères pulmonaires.

Bichat pense que les gaz absorbés dans le poumon doivent traverser une membrane muqueuse; mais cela ne peut avoir lieu que lorsque l'absorption se fait au moment de leurs passages dans les bronches, puisque la membrane muqueuse qui tapisse les conduits aériens cesse brusquement à l'entrée de chaque lobule bronchique. M.

influe d'une manière si remarquable sur ce fluide. Dans ce cas, c'est bien évidemment par le poumon, au moins en partie, que le principe odorant passe dans le sang, pour se porter de là sur le rein. En effet, je me suis plusieurs fois assuré qu'en respirant dans un grand bocal, et au moyen d'un tube, l'air chargé de ce principe, qui ne saurait alors agir sur la surface cutanée, l'odeur de l'urine est toujours notablement changée. Si donc le poumon peut laisser pénétrer diverses substances étrangères à l'air respirable, pourquoi n'admettrait-il pas aussi les vapeurs méphitiques des mines, des lieux souterrains, etc ?

4° On connaît l'influence de la respiration d'un air humide sur la production des hydropisies. Plusieurs médecins ont exagéré cette influence qui n'est point aussi étendue qu'ils l'ont dit, mais qui, cependant très-réelle, prouve, et le passage d'un fluide aqueux dans le sang avec l'air de la respiration, et par analogie, la possibilité du passage de toute autre substance différente de l'air respirable.

5° Si on asphyxie un animal dans le gaz hydrogène sulfuré, et que, quelque temps après sa mort, on place sous un de ces organes, sous un muscle, par exemple, une plaque de métal, la surface de cette plaque contiguë à l'organe devient sensiblement sulfurée. Donc le principe étranger qui, ici, est uni à l'hydrogène, s'est introduit dans la circu-

lation par le poumon, a pénétré avec le sang toutes les parties que probablement il a concouru à affaiblir, et même à interrompre dans leurs fonctions. Les commissaires de l'Institut ont observé, dans leurs expériences, ce phénomène qui prouve manifestement et directement le mélange immédiat des vapeurs méphitiques avec le sang, ainsi que leur action sur les organes. J'ai fait une observation analogue, dans l'asphyxie, avec le gaz nitreux. On connaît les phénomènes de même nature qui accompagnent l'usage du mercure, pris intérieurement ou extérieurement.

Je crois que nous sommes presque déjà en droit de conclure, d'après les phénomènes que je viens d'exposer, et d'après les réflexions qui les accompagnent, que les substances délétères, dont les différens gaz sont le véhicule, passent dans le sang à travers le poumon, et que, portés par la circulation aux divers organes, elles vont les frapper de leur mortelle influence. Mais poursuivons nos recherches sur cet objet, et tâchons d'accumuler d'autres preuves sur les premières.

Je me suis assuré, par un grand nombre d'expériences, qu'on peut, sur un animal vivant, faire passer dans le sang, par la voie du poumon, l'air atmosphérique en nature, ou tout autre fluide aériforme.

Coupez la trachée-artère d'un chien, pour y

adapter un robinet; poussez, par ce moyen, et avec une seringue, une quantité de gaz plus considérable que celle que le poumon contient dans une inspiration ordinaire; retenez le gaz dans les bronches, en fermant le robinet : aussitôt l'animal s'agite, se débat, fait de grands efforts avec les muscles pectoraux. Ouvrez alors une des artères, même parmi celles qui sont les plus éloignées du cœur, comme à la jambe, au pied : le sang jaillit aussitôt écumeux, et présente une grande quantité de bulles d'air.

Si c'est du gaz hydrogène que vous avez employé, vous vous assurerez qu'il a passé en nature dans le sang, en approchant de ces bulles une bougie allumée qui les enflammera. Je fais ordinairement l'expérience de cette manière-là.

Quand le sang a coulé écumeux pendant trente secondes et même moins, la vie animale s'interrompt; le chien tombe avec tous les symptômes de la mort qui succède à l'insufflation de l'air dans le système vasculaire à sang noir. Il périt bientôt, quoiqu'on donne accès à l'air en ouvrant le robinet, et en rétablissant ainsi la respiration.

En général, dès que le sang s'est écoulé de l'artère, mêlé avec des bulles d'air, déjà il a porté son influence funeste au cerveau, et on peut assurer que, quelque moyen qu'on emploie, la mort est inévitable.

On voit qu'ici les causes qui déterminent la mort sont les mêmes que celles qui naissent de l'insufflation de l'air dans une veine. Toute la différence est que, dans le premier cas, l'air passe du poumon dans le système artériel, et que, dans le second, c'est du système veineux et à travers le poumon, qu'il se glisse dans les artères.

Dans l'ouverture cadavérique des animaux morts à la suite de ces expériences, on trouve tout l'appareil vasculaire à sang rouge, en commençant par l'oreillette et le ventricule aortiques, plein de bulles d'air plus ou moins importantes. Dans quelques circonstances, le sang passe aussi en cet état par le système capillaire général, et tout l'appareil vasculaire à sang noir est également rempli d'un fluide écumeux. D'autres fois les capillaires de tout le corps sont le terme où s'arrête l'air mêlé au sang, et alors, quoique la circulation ait encore continué quelque temps après l'interruption de la vie animale, cependant le sang noir ne présente pas la moindre bulle aérienne, tandis que le rouge en est surchargé.

Je n'ai jamais observé, dans ces expériences, qui ont été très-souvent répétées, que les bronches aient éprouvé la moindre déchirure : cependant, j'avoue qu'il est difficile de s'en assurer dans leurs dernières ramifications ; seulement voici un phénomène qui peut jeter quelque jour sur cet objet:

toutes les fois qu'on pousse l'air avec une trop grande impétuosité dans le poumon, on produit, outre le passage de ce fluide dans le sang, son infiltration dans le tissu cellulaire, où il se propage de proche en proche, et détermine par-là l'emphysème de la poitrine, du cou, etc. Mais si l'impulsion est modérée, et que seulement la quantité d'air soit augmentée au delà de la mesure d'une grande inspiration, il n'y a que le passage de l'air en nature dans le sang, et jamais l'infiltration cellulaire (1).

---

(1) Ce fait, plusieurs fois constaté dans mes expériences, n'est pas toujours le même chez l'homme. Souvent on voit des emphysèmes produits par des efforts violens de la respiration, efforts qui ont poussé dans l'organe cellulaire l'air contenu dans le poumon. Or, si le passage de l'air dans le sang précédait ou même accompagnait toujours son introduction dans les cellules voisines des bronches, tous ces emphysèmes seraient nécessairement mortels, et même d'une manière subite, puisque, d'après ce qui a été dit plus haut, le contact de l'air sur le cerveau où le porte la circulation, interrompt inévitablement les fonctions de cet organe.

Cependant on observe que souvent les emphysèmes, ou se guérissent, ou n'occasionent la mort qu'après un temps assez long (*). J'ai vu, à l'Hôtel-Dieu, une tumeur aérienne

(*) J'ai vu chez une petite fille de sept à huit ans survenir, pendant les efforts d'un accès de toux, un emphysème qui se propagea à la poitrine,

Les expériences dont je viens de donner le détail présentent des phénomènes qui se passent dans

---

se développer subitement sous l'aisselle, par les efforts violens du malade pour retenir la respiration, pendant que Desault réduisait une ancienne luxation. Au bout de quelques jours cette tumeur disparut sans avoir nullement incommodé. On trouve dans les Mémoires de l'Académie de Chirurgie, dans les Traités d'opérations, etc., divers exemples d'emphysèmes produits par les vives agitations du thorax, à la suite de l'introduction d'un corps étranger dans la trachée artère; emphysèmes avec lesquels les malades ont vécu plusieurs jours, et auxquels même ils ont échappé.

Il est donc hors de doute que souvent, chez l'homme, l'air passe du poumon dans le tissu cellulaire, sans pénétrer dans le système artériel. Mes expériences faites sur les animaux n'ont point été exactement analogues à ce qui arrive dans l'introduction d'un corps étranger, où une partie de l'air entre et sort encore. Il est donc probable que d'une cause exactement semblable pourrait naître aussi le même effet chez les animaux.

Réciproquement, le passage de l'air dans les vaisseaux

à l'abdomen, à la partie supérieure des cuisses; le gonflement du cou était si considérable, qu'au moment où je fus appelé la suffocation était imminente. Je pratiquai à la peau, au-dessus du sternum, une ouverture qui produisit un dégorgement assez prompt. En cinq ou six jours, quoique la toux de la coqueluche continuât toujours, la petite malade fut entièrement guérie de cet emphysème qui avait été sur le point de la faire périr. Il ne me parut pas que le poumon eût participé en aucune manière à l'emphysème général. M.

un état différent de l'inspiration ordinaire : je sens bien, par conséquent, qu'on ne peut en tirer une

---

sanguins arrive quelquefois chez l'homme, sans que l'infiltration de l'organe cellulaire ait lieu ; alors la mort est subite.

Un pêcheur sujet à des coliques venteuses, en est affecté tout à coup dans sa barque : le ventre se gonfle, la respiration devient pénible, le malade meurt presque à l'instant. Morgagni l'ouvre le lendemain, et trouve ses vaisseaux remplis d'air. Pechlin dit avoir vu également périr un homme subitement dans les angoisses d'une respiration précipitée, et avoir trouvé ensuite beaucoup d'air dans le cœur et dans les gros vaisseaux.

J'ai déjà eu occasion de disséquer plusieurs cadavres dont la mort avait été précédée d'une congestion sanguine dans le système capillaire extérieur de la face, du cou, et même de la poitrine. Ce système présentait un engorgement et une lividité remarquables dans toutes ses parties, et j'ai trouvé en ouvrant les artères et les veines, dans celles du cou et de la tête spécialement, un sang écumeux et mêlé de beaucoup de bulles d'air. J'ai appris que l'un de ces sujets avait péri subitement dans une affection convulsive des muscles pectoraux ; je n'ai pu avoir de renseignemens sur les autres. Au reste, tous ceux qui ont quelque habitude des amphithéâtres, doivent avoir observé ces sortes de cadavres, qui se putréfient très-promptement et avec une odeur insupportable. Ils ont remarqué aussi que l'air, dans les vaisseaux, préexistait à la putréfaction.

Je soupçonne que dans tous ces cas la mort a été produite

rigoureuse induction pour le passage des substances délétères dans la masse du sang ; mais, cependant, je crois qu'elles en confirment beaucoup la possibilité, qui, d'ailleurs, est démontrée par plusieurs des remarques précédentes.

D'après tout ce qui a été dit ci-dessus, je ne pense pas qu'on puisse refuser d'admettre ce passage. En effet, 1° nous avons vu que la seule transmission du sang noir dans les artères ne suffisait pas pour rendre raison d'une foule de phénomènes infiniment variés que présentent les diverses asphyxies ; 2° que le simple contact, sur les nerfs

---

par le passage subit de l'air du poumon dans le sang qui l'a ensuite porté au cerveau ; à peu près comme j'ai dit qu'elle survient, lorsque, dans un animal vivant, on pousse beaucoup d'air vers le poumon, et qu'on fait ainsi passer ce fluide dans le système vasculaire.

En rapprochant ces phénomènes des considérations présentées plus haut sur la mort par l'injection de l'air dans les veines, on sera, je crois, fort porté à admettre l'opinion que j'avance, et qui, d'ailleurs, a été celle de plusieurs médecins. On a déjà fait sur le cadavre divers essais relatifs à ce point. Morgagni en présente le détail ; mais c'est sur l'individu vivant que l'on doit observer le passage de l'air dans le sang pour en déduire des conséquences sur l'objet qui nous occupe. On sait en effet qu'elle est l'influence de la mort sur la perméabilité des parties.

pulmonaires, des substances délétères qui forment certaines vapeurs méphitiques ne pouvait produire une mort aussi rapide que celle observée quelquefois dans ces accidens; 3° que nous étions conduits conséquemment à soupçonner, d'après le défaut d'autres causes, celle du passage de ces substances délétères dans le sang; 4° qu'une foule de considérations établissait positivement ce passage, qui se trouve ainsi prouvé, et par voie indirecte, et par voie directe.

Ce principe étant une fois établi, voyons quelles conséquences en résultent. La première de ces conséquences est le mode d'action qu'exercent les substances délétères sur les divers organes où les porte le torrent de la circulation.

Rechercher le mécanisme précis de cette action, ce serait quitter la voie de l'expérience pour entrer dans celles des conjectures. Je ne m'en occuperai pas plus que je ne me suis occupé à trouver comment le sang noir agit précisément sur les organes dont il interrompt l'action.

Je me borne donc à examiner sur quel système se porte principalement l'influence des substances délétères mêlées avec le sang dans diverses espèces d'asphyxies. Or, tout nous annonce, 1° que c'est en général sur le système nerveux, sur celui surtout qui préside aux fonctions de la vie animale; car les fonctions organiques ne sont troublées que

consécutivement ; 2° que dans le système nerveux animal, c'est le cerveau qui se trouve spécialement affecté ; 3° que sous ce rapport M. Pinel a eu raison de classer parmi les névroses différentes asphyxies, celles surtout dans lesquelles il y a, outre le contact du sang noir, la présence d'un délétère. Voici différentes considérations qui me paraissent laisser peu de doutes sur cet objet.

1° Dans toutes les asphyxies où l'on ne peut révoquer en doute la présence d'un délétère, comme, par exemple, dans celles produites par le plomb, les symptômes se rapportent presque toujours à deux phénomènes généraux et opposés ; savoir, au spasme, à celui surtout des muscles à mouvement volontaire, ou à une torpeur, à un engourdissement analogue aux affections soporeuses. Deux ouvriers sortent d'une fosse d'aisances de la rue Saint-André-des-Arcs, frappés des vapeurs du plomb : l'un s'assied sur une borne, s'endort et tombe asphyxié ; l'autre s'enfuit en sautant convulsivement jusqu'à la rue du Battoir, et tombe également asphyxié. Le sieur Verville s'approche d'un ouvrier tué par le plomb ; il respire l'air qui s'exhale de sa bouche : soudain il est renversé sans connaissance, et bientôt il est pris de fortes convulsions. La vapeur du charbon enivre souvent, comme on le dit. J'ai vu périr les animaux asphyxiés par d'autres gaz avec une roideur des

membres qui indique le plus violent spasme. Le centre de tous ces symptômes, l'organe spécialement affecté dont ils émanent, est sans contredit le cerveau. Il arrive alors ce qui survient quand on met cet organe à découvert, et qu'on l'irrite ou qu'on le comprime d'une manière quelconque : l'irritation ou la compression donne lieu tantôt à l'assoupissement, tantôt aux convulsions, suivant leurs degrés, et quelquefois suivant la disposition du sujet. Ici il n'y a point de compression, mais l'irritant est le délétère apporté au cerveau par la circulation.

2° La vie animale est toujours subitement interrompue avant l'organique, dans le cas où l'asphyxie a été telle qu'on ne peut soupçonner le contact du sang noir de l'avoir seul produite. Or, le centre de cette vie est le cerveau ; c'est lui auquel se rapportent les sensations, et d'où partent les volitions. Tout doit donc être anéanti dans les phénomènes de nos rapports avec les êtres voisins, lorsque l'action cérébrale a cessé.

3° J'ai prouvé que, lorsque le sang noir tue seul l'animal, le cerveau se trouve d'abord spécialement affecté par son contact. Pourquoi les substances délétères, qui, dans l'asphyxie, sont apportées comme le sang par les artères céphaliques, n'agiraient-elles pas de la même manière sur la pulpe cérébrale ?

4° J'ai poussé par la carotide différens gaz délétères, l'hydrogène sulfuré, par exemple; j'ai fait parvenir au cerveau quelques-unes des substances connues qui vicient la nature de ces gaz, en les mêlant avec des liquides; et toujours l'animal a péri asphyxié, soit avec les symptômes de spasme, soit avec ceux de torpeur indiqués plus haut. En général, rien de plus semblable aux asphyxies des différens gaz délétères, que la mort déterminée par les substances nuisibles, quelle que soit leur nature, qu'on introduit artificiellement dans la carotide pour les faire parvenir au cerveau. J'ai exposé dans un des articles précédens plusieurs expériences relatives à cet objet.

5° Tous les accidens qu'entraînent après elles ces sortes d'asphyxies, lorsque le malade revient à la vie, supposent une lésion, un trouble dans le système nerveux, dans celui surtout dont le cerveau est le centre : ce sont des paralysies, des tremblemens, des douleurs vagues, des dérangemens dans l'appareil sensitif extérieur, etc., etc.

Concluons des considérations précédentes, que c'est sur le cerveau, sur le système nerveux cérébral, et par conséquent sur tous les organes de la vie animale qui en sont dépendans, que les principes délétères introduits dans la grande circulation par les asphyxies portent leur première et leur principale influence, et que c'est de la mort

de ces parties que dérive spécialement celle des autres. Les divers organes sont sans doute aussi frappés et affaiblis directement dans ce cas; ils peuvent même mourir par le contact immédiat des principes qui y abordent avec le sang; et, sous ce rapport, leur action est analogue à celle que nous avons dit être produite par le contact du sang noir. Mais tous ces phénomènes sont constamment bien plus marqués dans la vie animale que dans l'organique, où ils se développent sans doute, comme nous avons dit que cela arrive par le contact du sang noir.

Au reste, n'oublions jamais d'associer, dans la cause de ces sortes de mort, l'influence de ce sang noir à celle des délétères, quoique nous ayons fait ici abstraction de cette influence. Elle est d'autant plus marquée, que la circulation a continué plus long-temps après la première invasion des symptômes, parce que le sang noir a eu plus le temps de pénétrer les organes.

D'après ce que nous avons dit de l'introduction des délétères dans le sang, et de leur action sur les diverses parties, on se fera aisément, je pense, une idée de toutes les différences indiquées plus haut dans les asphyxies qu'ils produisent. La nature infiniment variée de ces délétères doit produire en effet des symptômes très-différens par leur intensité, par leur rapidité, par les traces

qu'ils laissent, et dans la vie des organes de celui qui échappe à l'asphyxie, et dans les cadavres de ceux qui y succombent.

Au reste, ces différences tiennent beaucoup aussi à la disposition du sujet : le même délétère peut, comme je l'ai dit, produire suivant cette disposition des effets très-divers, et quelquefois opposés en apparence.

§ II. *Dans le plus grand nombre des maladies, la mort commence par le poumon.*

Je viens de parler des morts subites ; disons un mot de celles qui succèdent lentement aux diverses maladies. Pour peu qu'on ait observé d'agonies, on s'est, je crois, facilement persuadé que le plus grand nombre termine la vie par une affection du poumon. Quel que soit le siége de la maladie principale, que ce soit un vice organique ou une lésion générale des fonctions, telle qu'une fièvre, etc., presque toujours, dans les derniers instans de l'existence, le poumon s'embarrasse, la respiration devient pénible, l'air sort et entre avec peine, la coloration du sang ne se fait que très-difficilement : il passe presque noir dans les artères.

Les organes, déjà affaiblis généralement par la maladie, reçoivent bien plus facilement alors l'in-

fluence funeste du contact de ce sang que dans les asphyxies, où ces organes sont intacts. La perte des sensations et des fonctions intellectuelles, bientôt celle des mouvemens volontaires, succèdent à l'embarras du poumon. L'homme n'a plus de rapport avec ce qui l'entoure; toute sa vie animale s'interrompt, parce que le cerveau, pénétré par le sang noir, cesse ses fonctions qui, comme on sait, président à cette vie.

Peu à peu le cœur et tous les organes de la vie interne se pénétrant de ce sang, finissent aussi leurs mouvemens. C'est donc ici le sang noir qui arrête tout-à-fait le mouvement vital, que la maladie a déjà singulièrement affaibli. En général, il est très-rare que cet affaiblissement, né de la maladie, amène la mort d'une manière immédiate : il la prépare ; il rend les organes entièrement susceptibles d'être influencés par la moindre altération du sang rouge : mais c'est presque toujours cette altération qui finit la vie. La cause de la maladie n'est alors qu'une cause indirecte de la mort générale ; elle détermine celle du poumon, laquelle entraîne ensuite celle de tous les organes.

On conçoit très-bien, d'après cela, comment le peu de sang contenu dans le système artériel des cadavres est presque toujours noir, ainsi que nous l'avons déjà dit. En effet, 1° le plus grand nombre des morts commencent par le poumon ; 2° nous

verrons que celles qui ont leur principe dans le cerveau doivent présenter aussi ce phénomène. Donc il n'y a que celles, assez rares, où le cœur cesse subitement d'agir, à la suite desquelles le sang rouge peut se trouver dans l'oreillette et le ventricule aortiques, ou dans les artères. En général, on ne fait guère une semblable observation que dans le cœur des animaux qui ont péri subitement d'une grande hémorrhagie, dans celui des guillotinés, etc., quelquefois dans les cadavres de ceux qui ont fini par une syncope, circonstance où cependant cela n'arrive pas toujours.

D'après la fréquence des morts qui commencent par un embarras du poumon, on conçoit aussi comment cet organe se trouve presque toujours gorgé de sang dans les cadavres. En général, il est d'autant plus gros, plus pesant, que l'agonie a été plus longue.

Quand ces deux choses, 1° la présence du sang noir dans le système vasculaire à sang rouge, 2° l'engorgement du poumon par ce sang noir, se trouvent réunies, on peut dire que la mort a commencé chez le sujet par le poumon, quelle qu'ait été d'ailleurs sa maladie. En effet, la mort n'enchaîne jamais ses phénomènes immédiats (je ne parle pas des phénomènes éloignés) que de l'un de trois organes, pulmonaire, céphalique ou cardiaque, à tous les autres. Or, nous avons déjà vu,

d'un côté, que si elle a son principe dans le cœur, il y a vacuité presque entière des vaisseaux pulmonaires, et ordinairement présence du sang rouge dans le ventricule aortique; d'un autre côté, nous verrons que si la mort frappe d'abord le cerveau, on observe, il est vrai, du sang noir dans l'appareil à sang rouge, mais aussi nécessairement le poumon se trouve alors vide, à moins qu'une affection antécédente et étrangère aux phénomènes de la mort ne l'ait engorgé. Donc, le signe que j'indique ici dénote que les premiers phénomènes de la mort se sont d'abord développés dans le poumon.

ARTICLE DIXIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur celle du poumon.

Dès que le cerveau de l'homme cesse d'agir, le poumon interrompt subitement toutes ses fonctions. Ce phénomène, constamment observé dans les animaux à sang rouge et chaud, ne peut arriver que de deux manières : 1° parce que l'action du cerveau est directement nécessaire à celle du poumon; 2° parce que celui-ci reçoit du premier une

influence indirecte par les muscles intercostaux et par le diaphragme, influence qui cesse lorsque la masse céphalique est inactive. Déterminons lequel de ces deux modes est celui qu'a fixé la nature.

§ I. *Déterminer si c'est directement que le poumon cesse d'agir par la mort du cerveau.*

J'aurai prouvé, je crois, que ce n'est point directement que la mort du cerveau entraîne celle du poumon, si j'établis qu'il n'y a aucune influence directe exercée par le premier sur le second de ces organes ; or, rien de plus facile à démontrer par les expériences, que ce principe essentiel.

Le cerveau ne peut influencer directement le poumon que par la paire vague ou par le grand sympathique, seuls nerfs qui établissent des communications entre ces deux organes ; suivant l'opinion commune, car, suivant les lois de la nature, le grand sympathique n'est qu'un agent de communication entre les organes et les ganglions, et non entre le cerveau et les organes. Or, premièrement, la paire vague ne porte point au poumon une influence actuellement nécessaire aux fonctions qui s'y exercent : les considérations et les expériences suivantes prouveront, je crois, cette assertion.

1° Irritez la paire vague d'un seul côté ou des deux à la fois, dans la région du coud'un chien, la respiration se précipite d'abord un peu ; l'animal s'agite ; le poumon semble gêné. Vous croiriez d'abord que ces phénomènes indiquent une influence directe, détrompez-vous : toute espèce de douleur subite produit presque constamment, quels que soient et son siége et les parties qu'elles intéressent, un semblable phénomène qui, du reste, se dissipe dès que l'irritation cesse. Une simple plaie au cou, sans lésion de la huitième paire, occasione le même effet, si elle fait beaucoup souffrir l'animal.

2° Si on coupe un seul de ces nerfs, la respiration s'embarrasse aussi tout à coup par l'effet de la douleur; mais l'embarras dure encore quelque temps après que la cause de la douleur a cessé; peu à peu il se dissipe, et au bout de quinze ou vingt heures, la vie enchaîne ses phénomènes avec leur régularité ordinaire.

3° Si on divise, sur un autre chien, les deux nerfs vagues, la respiration se précipite beaucoup plus; elle ne revient point à son degré ordinaire comme dans l'expérience précédente; elle continue à être laborieuse pendant quatre ou cinq jours, et l'animal périt (1).

---

(1) La section des nerfs de la huitième paire au cou,

Il résulte de ces deux dernières expériences, que le nerf de la huitième paire est bien néces-

---

produit deux genres d'effets qu'il faut soigneusement distinguer; les uns sont relatifs au larynx, les autres aux poumons. Parmi les premiers l'aphonie est un des signes les plus frappans. On se rend très-bien raison de ce phénomène, quand on sait que le nerf récurrent est une division de la huitième paire; mais outre l'abolition de la voix, souvent la section de la huitième paire détermine un tel rapprochement des bords de la glotte que l'air ne peut plus pénétrer dans le larynx, et que la mort arrive aussitôt.

Le plus ordinairement, le rapprochement n'est pas assez exact pour s'opposer entièrement à l'entrée de l'air dans la poitrine; mais comme la glotte a perdu ses mouvemens en rapport avec ceux de la respiration, cette fonction s'exécute toujours d'une manière plus ou moins incomplète.

Lorsque ces observations ont été faites pour la première fois, il n'était guère possible d'en donner une explication rigoureuse; mais depuis que j'ai fait connaître la manière dont les nerfs récurrens et laryngés se distribuent aux muscles du larynx, il n'y a plus aucune difficulté. Par la section de la huitième paire à la partie inférieure du cou, les muscles dilatateurs de la glotte sont paralysés; cette ouverture ne s'élargit plus dans l'instant de l'inspiration, tandis que les constricteurs qui reçoivent leurs nerfs des laryngés supérieurs conservent toute leur action, et ferment plus ou moins complétement la glotte.

saire, il est vrai, aux fonctions pulmonaires; que le cerveau exerce bien, par conséquent, une espèce

---

Quand la section de la huitième paire ne ferme point la glotte d'une manière assez complète pour que la mort arrive immédiatement, on voit se développer un autre ordre de phénomènes.

D'abord la respiration est gênée, et son rhythme offre souvent une altération remarquable; l'inspiration est lente, l'expiration brusque et courte. L'animal éprouve une sorte d'aversion pour le mouvement, et paraît se fatiguer très-facilement. Dans les premiers momens la formation du sang artériel n'est point empêchée, mais bientôt sa couleur vermeille s'altère, elle devient foncée, elle se rapproche de plus en plus de celle du sang veineux. La température baisse, la respiration très-embarrassée ne se fait plus qu'avec l'aide de toutes les puissances musculaires; le refroidissement devient manifeste, et l'animal ne tarde pas à périr.

A mesure que cette série d'accidens se développe, les animaux, ainsi que l'ont prouvé les expériences, consument moins d'oxygène, et forment de moins en moins d'acide carbonique.

On trouve à l'ouverture, les bronches remplies d'un liquide écumeux, et quelquefois sanguinolent; le poumon est engorgé, les divisions de l'artère pulmonaire sont fortement distendues par un sang très-noir.

De tout ce que nous venons d'exposer, il est naturel de conclure que, dans ce dernier cas, les animaux périssent parce que la respiration ne peut plus s'effectuer, le poumon étant tellement altéré que l'air ne peut plus arriver jusqu'aux cellules bronchi-

d'influence sur ces fonctions; mais que cette influence n'est point actuelle, que sans elle le poumon continue encore long-temps son action, et que ce n'est pas par conséquent son interruption qui fait cesser tout à coup la respiration dans les lésions du cerveau.

L'influence des nerfs que le poumon reçoit des ganglions est-elle plus immédiatement liée à ses fonctions? Les faits suivans décideront cette question.

1° Si on coupe de l'un et de l'autre côté du cou, le filet nerveux qu'on regarde comme le tronc du grand sympathique, la respiration n'est presque pas troublée consécutivement. Souvent on n'y aperçoit pas le moindre signe d'altération.

2° Si on divise en même temps, et les deux sympathiques, et les deux nerfs vagues, la mort arrive au bout d'un certain temps, et d'une manière à peu près analogue à celle où les nerfs vagues sont seulement détruits.

3° En coupant, au cou, le sympathique, on ne prive pas le poumon des nerfs venant du premier ganglion thorachique; or, ces nerfs peuvent un

---

ques. Il faut ajouter encore à cette cause la difficulté qu'éprouve le sang à passer des artères dans les veines pulmonaires. M.

peu concourir à entretenir l'action de cet organe, malgré la section de leur tronc, puisque, comme je l'ai dit, chaque ganglion est un centre nerveux qui envoie ses irradiations particulières, indépendamment des autres centres avec lesquels il communique.

Je n'ai pu lever, par des expériences faites sur ces nerfs mêmes, ce doute très-raisonnable; car telle est la position du premier ganglion thorachique, qu'on ne peut l'enlever dans les animaux, sans des lésions trop considérables, et qui feraient périr l'individu, ou le jetteraient dans un trouble tel, que les phénomènes que nous chercherions alors se confondraient parmi ceux nés du trouble universel. Mais l'analogie de ce qui arrive aux autres organes internes, lorsqu'on détruit les ganglions qui y envoient des nerfs, ne permet pas de penser que le poumon cesserait d'agir à l'instant où le premier des thorachiques serait détruit.

D'ailleurs, le raisonnement suivant me paraît prouver d'une manière indubitable le principe que j'avance. Si les grandes lésions du cerveau interrompent tout à coup la respiration, parce que cet organe ne peut plus influencer le poumon au moyen des nerfs venant du premier ganglion thorachique, il est évident qu'en rompant la communication du cerveau avec ce ganglion l'influence doit cesser, et par conséquent la respiration s'in-

terrompre (car l'influence ne peut s'exercer que successivement, 1° du cerveau à la moelle épinière ; 2° de celle-ci aux dernières paires cervicales et aux premières dorsales ; 3° de ces paires à leurs branches communiquant avec le ganglion ; 4° du ganglion aux branches qu'il envoie au poumon ; 5° de ces branches au poumon lui-même). Or, si on coupe, comme l'a fait Cruikshank, la moelle épinière au niveau de la dernière vertèbre cervicale, et par conséquent au-dessus du premier ganglion thorachique, la vie et la respiration continuent encore long-temps, malgré le défaut de communication entre le cerveau et le poumon, par le premier ganglion thorachique.

Je n'ai point rapporté les particularités diverses qui accompagnent la section des nerfs du poumon, lesquelles vont aussi à beaucoup d'autres organes, comme on le sait. Les phénomènes relatifs à la respiration m'ont seuls occupé : on trouvera les autres dans les auteurs qui ont fait avant moi, et sous un rapport différent, ces expériences curieuses.

Nous pouvons conclure, je crois, de toutes les expériences précédentes, que le cerveau n'a sur le poumon aucune influence directe et actuelle ; que par conséquent il faut chercher d'autres causes de la cessation subite et instantanée des fonctions du second, lorsque celles du premier s'interrompent.

Il est cependant un phénomène qui peut jeter quelques doutes sur cette conséquence, et qui semble porter atteinte au principe qu'elle établit. Je veux parler du trouble subit qu'occasione, comme je l'ai dit, toute douleur un peu vive dans la respiration et dans la circulation. Ce trouble n'indique-t-il pas que le cœur et le poumon sont sous l'immédiate dépendance du cerveau? Plusieurs auteurs l'ont pensé, fondés sur le raisonnement suivant : toute sensation de douleur ou de plaisir se rapporte certainement au cerveau, comme au centre qui perçoit cette sensation. Or, si toute douleur violente précipite la circulation et la respiration, il est manifeste que c'est le cerveau affecté qui réagit alors sur le poumon et sur le cœur, et trouble ainsi leurs fonctions. Mais ce raisonnement est, comme on va le voir, plus spécieux que solide.

Toute douleur un peu forte, produite soit dans l'homme, soit dans les animaux, est presque toujours accompagnée d'une émotion vive, d'une affection du principe sensitif, et non du principe intellectuel. Tantôt c'est la crainte, tantôt c'est la fureur qui agitent l'animal souffrant; quelquefois ce sont d'autres sentimens que nous ne pouvons exactement dénommer, que nous éprouvons, mais que nous ne saurions rendre, et qui rentrent tous dans la classe des passions.

D'après cela, il y a dans le plus grand nombre

de douleurs; 1° sensation; 2° passion, émotion, affection (1). Or, j'ai prouvé que toute sensation se rapporte à la vie animale, et spécialement au cerveau, centre de cette vie, que toute passion, toute émotion, au contraire, a rapport à la vie organique, au poumon, au cœur, etc. Donc, quoique dans toute douleur ce soit le cerveau qui perçoive la sensation, quoique ce soit dans cet organe que se trouve le principe qui souffre, cependant il ne réagit point sur les viscères internes: donc le trouble qui affecte alors et la respiration et la circulation, ne dépend point de cette réaction, mais de l'influence immédiate qu'exercent les passions qui agitent alors l'animal, sur son cœur ou sur son poumon. Les conséquences suivantes me paraissent d'ailleurs justifier ces considérations d'une manière décisive.

1° Souvent le trouble de la respiration et de la circulation préexiste à la douleur; examinez le tho-

(1) Ces mots *passion*, *émotion*, *affection*, etc., présentent, je le sais, des différences très-réelles dans la langue des métaphysiciens; mais comme l'effet général des sentimens qu'ils expriment est toujours le même sur la vie organique; comme cet effet général m'intéresse seul, et que les phénomènes secondaires m'importent peu, j'emploie indifféremment ces mots les uns pour les autres.

rax, et placez la main sur le cœur d'un homme auquel on va pratiquer une opération, d'un animal qu'on va soumettre à une expérience après qu'il en a déjà éprouvé d'autres : vous vous convaincrez facilement de cette vérité.

2° Il y a quelquefois une disproportion évidente entre la sensation de douleur qu'on éprouve, et le trouble né dans la circulation et dans la respiration. Un malade mourut subitement après la section du prépuce. L'opération de la fistule à l'anus par la ligature fut également presque tout à coup mortelle pour un autre qu'opérait Desault, etc., etc. Or, dans ces cas, ce n'est pas sûrement la douleur qui a tué (je ne crois pas qu'elle tue jamais d'une manière subite); mais la mort est arrivée comme elle survient à la nouvelle d'un événement qui frappe l'homme d'effroi, qui l'agite de fureur, comme j'ai dit que la syncope se manifeste, etc. : ce sont le cœur et le poumon qui ont été directement affectés par la passion, et non par la réaction cérébrale.

3° Il est des malades assez courageux pour supporter de vives douleurs avec sang-froid, et sans qu'aucune passion, sans qu'aucune émotion se manifeste : hé bien, examinez la poitrine, placez la main sur le cœur de ces malades à l'instant de leurs souffrances; vous ne trouverez aucune altération dans leur circulation, ni dans leur respiration.

Cependant leur cerveau perçoit la douleur comme celui des autres; cet organe devrait conséquemment réagir également sur les organes internes, et troubler leur action.

4° Ce n'est pas par les cris ou par le silence des malades qu'il faut juger de l'état de leur âme pendant les opérations qu'ils subissent. Ce signe est trompeur, parce que la volonté peut chez eux maîtriser assez les mouvemens pour les empêcher de céder à l'impulsion que leur donnent les organes internes : mais examinez le cœur et le poumon; leurs fonctions sont, si je puis m'exprimer ainsi, le thermomètre des affections de l'âme. Ce n'est pas sans raison que l'acteur qui joue un rôle de courage saisit la main de celui qu'il veut rassurer, et la place sur son cœur, pour lui prouver que l'aspect du danger ou de la douleur ne l'intimide pas. C'est par la même raison qu'il ne faut point juger l'état intérieur de l'âme par les mouvemens extérieurs des passions. Ces mouvemens peuvent être également réels ou simulés; réels, si c'est le cœur qui en est le principe; simulés, s'ils ne partent que du cerveau : car, dans le premier cas, ils sont involontaires; dans le second, ils dépendent de la volonté. Examinez donc toujours dans les personnes chez qui la fureur, la douleur, le chagrin se manifestent, si l'état du pouls correspond aux mouvemens externes. Quand je vois une femme

pleurer, s'agiter, être prise de mouvemens convulsifs à la nouvelle de la perte d'un objet chéri, et que je trouve son pouls dans son état naturel, je fais ce raisonnement : la vie animale est ici seule agitée ; l'organique est calme : or, les passions, les émotions portent toujours leur influence sur la dernière ; donc l'émotion de cette femme n'est pas vive ; donc ses mouvemens sont simulés. Au contraire, j'en vois une autre dont le chagrin concentré ne se manifeste par aucun signe extérieur ; cependant son cœur bat avec force, ou s'est tout à coup ralenti, ou a éprouvé, en un mot, un trouble quelconque. Je dis alors que cette femme simule un calme qui n'est pas dans son âme. Il n'y aurait pas d'équivoque s'il était possible de distinguer les mouvemens involontaires produits, dans les passions, par l'action du cœur sur le cerveau, et ensuite par la réaction de celui-ci sur les muscles, d'avec les mouvemens volontaires déterminés par la simple action du cerveau sur le système locomoteur de la vie animale. Mais dans l'impossibilité de faire cette distinction, il faut toujours comparer les mouvemens externes avec l'état des organes intérieurs.

5° Quelque vives que soient les douleurs dans lesquelles survient le trouble de la respiration et de la circulation dont nous avons parlé, ce trouble cesse bientôt, pour peu que les douleurs soient

permanentes. Cependant le cerveau qui continue à percevoir la douleur devrait continuer aussi à réagir sur le poumon et sur le cœur, si sa réaction était une cause réelle du trouble de leurs fonctions. A quoi tient donc ce calme des fonctions internes uni à l'affection douloureuse du cerveau? le voici, dans notre manière de concevoir les choses. Nous avons vu que l'habitude émousse bientôt toute émotion de l'âme; quand donc la douleur subsiste, l'émotion disparaît, et la sensation reste; alors plus d'influence directe exercée sur les organes internes; le cerveau seul est affecté; alors aussi plus de trouble dans les fonctions internes. On conçoit que je ne parle ici que des cas où la fièvre produite par la douleur n'a point encore troublé l'action du cœur ou du poumon. Ce mode intermédiaire d'influence que les affections du cerveau exercent sur celles de ces organes, n'est point ici de mon objet.

Je pourrais ajouter beaucoup d'autres considérations à celles-ci, pour établir, 1° que quoique le cerveau soit le siége où se rapporte la douleur, il n'est point cependant le principe d'où émanent les altérations des organes internes que cette douleur détermine; 2° que ces altérations tiennent toujours à une émotion, à une affection de l'âme, à une passion dont l'effet et la nature sont, comme je l'ai dit, absolument distincts de la nature et de

l'effet de toute espèce de sensation soit de plaisir, soit de douleur.

Ce phénomène ne dérange donc rien à la conséquence que nous avons tirée plus haut de nos expériences; savoir, que ce n'est point directement que le poumon cesse d'agir par la mort du cerveau.

§ II. *Déterminer si c'est indirectement que le poumon cesse d'agir par la mort du cerveau.*

Puisque ce n'est pas le poumon même qui meurt tout à coup dans l'interruption de l'action cérébrale, puisque sa mort n'est alors qu'indirecte, il doit y avoir entre lui et le cerveau des intermédiaires qui, dans ce cas, finissent d'abord leurs fonctions, et qui par-là déterminent la cessation des siennes. Ces intermédiaires sont le diaphragme et les muscles intercostaux. Soumis, par les nerfs qu'ils reçoivent, à l'influence immédiate du cerveau, ils deviennent paralytiques dès que celui-ci a perdu entièrement son action. Les expériences suivantes le prouvent (1).

---

(1) Nous avons dit, dans une note précédente, que la section des nerfs de la huitième paire pouvait produire la mort de deux manières : premièrement, en fermant

1° Cruikshank coupa la moelle épinière d'un chien, entre la dernière vertèbre cervicale et la première dorsale. Aussitôt les nerfs intercostaux, privés de communication avec le cerveau, cessèrent leur action; les muscles de même nom se paralysèrent; la respiration ne s'opéra que par le diaphragme, qui recevait ses nerfs phréniques d'un point de la moelle supérieur à la section. Il est facile, dans cette expérience, que j'ai répétée plu-

---

la glotte, et empêchant l'entrée de l'air dans les canaux aériens; secondement, en altérant le poumon et empêchant la production des phénomènes chimiques. De ces deux morts, la première est en quelque sorte accidentelle; c'est un effet indirect de l'interruption d'action du cerveau; mais il n'en est pas de même de la seconde, et pour n'être pas instantanée, elle n'en est pas moins un effet immédiat de la section. On pourrait supposer que les mouvemens de la glotte étant détruits, et l'entrée de l'air restant toujours par conséquent plus difficile, c'est par une suite de cet empêchement que la respiration s'embarrasse, et que l'altération du poumon n'est qu'un phénomène consécutif. Mais dans les expériences faites à Alfort par M. Dupuy, on avait ouvert à l'air une voie libre, par une ouverture faite à la trachée. Or, il ne faut pas croire que la petite plaie, nécessaire pour établir cette ouverture, contribuait à produire le trouble de la respiration, car tous les jours une semblable opération se pratique sur les chevaux corneurs, sans qu'il en résulte pour eux le moindre inconvénient. M.

sieurs fois, de juger de la forte action du diaphragme, qu'on ne voit pas, par celle des muscles abdominaux qui se distinguent très-manifestement.

2° Si on divise les nerfs phréniques seuls, le diaphragme devient immobile, et la respiration ne se fait que suivant l'axe transversal et par les intercostaux; tandis que, dans le cas précédent, elle ne s'opérait que suivant l'axe perpendiculaire.

3° Dans les deux expériences précédentes, la vie se conserve encore assez long-temps. Mais si on vient à couper en même temps les nerfs phréniques et la moelle épinière vers la fin de la région cervicale, ou, ce qui revient absolument au même, si on coupe la moelle au-dessus de l'origine des nerfs phréniques, alors, comme toute communication se trouve interrompue entre le cerveau et les agens actifs de la respiration, la mort est subite.

4° J'avais souvent observé, dans mes expériences, qu'un demi-pouce de différence dans la hauteur à laquelle on fait la section de la moelle, produit une différence telle, qu'au-dessus la mort arrive à l'instant, et qu'au-dessous elle ne survient souvent qu'au bout de quinze à vingt heures. En disséquant les cadavres des animaux tués de cette manière, j'ai constamment observé que cette différence ne tenait qu'au nerf phrénique. Dès que la section lui est supérieure, la respiration et par conséquent la vie cessent à l'instant, parce que ni le

diaphragme, ni les intercostaux ne peuvent agir. Quand elle est inférieure, l'action du premier soutient encore quelque temps et la vie et les phénomènes respiratoires.

D'après les expériences précédentes, il est évident que la respiration cesse tout à coup, de la manière suivante, dans les lésions de la portion du système nerveux qui est placée au-dessus de l'origine des nerfs phréniques : 1° interruption d'action dans les nerfs volontaires inférieurs à la lésion, et par conséquent dans les intercostaux et les phréniques ; 2° paralysie de tous ou presque tous les muscles de la vie animale, des intercostaux et du diaphragme spécialement ; 3° cessation des phénomènes mécaniques de la respiration, faute d'agens nécessaires à ces phénomènes ; 4° anéantissement des phénomènes chimiques, faute de l'air dont les mécaniques déterminent l'introduction dans le poumon. L'interruption de tous ces mouvemens est aussi rapide que leur enchaînement est prompt dans l'ordre naturel.

C'est ainsi que périssent subitement les malades qui éprouvent une violente lésion dans la portion de moelle épinière située entre le cerveau et l'origine des nerfs phréniques, comme cela arrive par une plaie, par une compression, effet d'un déplacement de la seconde vertèbre, etc., etc.

Les médecins ont été fort embarrassés pour fixer

avec précision l'endroit du cou où une lésion de la moelle cesse d'être subitement mortelle. Ils ont bien vu, en général, que le haut et le bas de cette région présentent, sous ce rapport, une différence marquée; mais rien ici n'est précis ni exactement déterminé. Or, d'après ce que j'ai dit, la limite est facile à assigner : c'est toujours l'origine des nerfs phréniques (1).

Voilà encore comment périssent les malades qui éprouvent tout à coup une violente commotion, une forte compression, un épanchement considérable dans le cerveau, etc.

Il faut observer cependant que ces diverses causes de mort agissent à des degrés très-différens. Si elles sont faibles, leur effet subit ne porte que sur les fonctions intellectuelles. Ce sont ces fonctions qui s'altèrent toujours les premières dans les lésions du cerveau, et qui sont le plus susceptibles de céder à l'influence d'un petit dérangement. En général, toute la portion de vie animale par laquelle nous recevons l'impression des objets extérieurs, et les fonctions dépendantes de cette portion, telles que la mémoire, l'imagination, le jugement, etc.,

---

(1) Les expériences de Legallois ont prouvé, d'une manière évidente, que ce point est à la naissance des nerfs de la huitième paire. M.

commencent d'abord à se troubler. Si la lésion est plus forte, des secousses irrégulières se manifestent tout à coup dans les muscles volontaires des membres; les convulsions y surviennent, ou la paralysie les affecte, etc. Enfin, si la lésion est au plus haut point, tout se paralyse dans les muscles de la vie animale, les intercostaux et le diaphragme comme les autres. La mort est alors subitement déterminée.

Nous pouvons facilement répondre, d'après tout ce qui a été dit jusqu'ici, à la question que nous nous sommes proposée dans ce paragraphe, en établissant en principe que c'est indirectement que la mort du cerveau occasione celle du poumon.

Il suit aussi des expériences détaillées plus haut, que la respiration est une fonction mixte placée, pour ainsi dire, entre les deux vies auxquelles elle sert de point de contact, appartenant à l'animale par ses fonctions mécaniques, et à l'organique par ses fonctions chimiques. Voilà pourquoi, sans doute, l'existence du poumon est autant liée à celle du cerveau, qui est le centre de la première, qu'à celle du cœur, qui est comme le foyer de la seconde.

On observe que, dans la série des animaux, à mesure que l'organisation cérébrale se rétrécit davantage, la respiration perd aussi beaucoup de ses phénomènes. Cette fonction est bien plus déve-

loppée chez les oiseaux et les mammifères, que chez les reptiles et les poissons, dont la masse céphalique est moins grosse, à proportion, que celle des animaux des deux premières classes. On sait que le système nerveux des animaux qui respirent par trachées est moins parfait et présente toujours des dispositions particulières; que là où il n'y a plus de système nerveux, celui de la respiration disparaît aussi.

En général, le rapport est réciproque entre le cerveau et le poumon, surtout dans les mammifères et les oiseaux. Le premier détermine l'action du second, en favorisant l'entrée de l'air dans les bronches, par le mouvement des muscles respiratoires; le second entretient l'activité du premier par le sang rouge qu'il y envoie.

Il serait bien curieux de fixer avec précision le rapport du système nerveux avec la respiration, dans les insectes où l'air pénétrant par divers points, par des trachées ouvertes à l'extérieur, il ne paraît pas y avoir d'action mécanique, et où la respiration semble par conséquent appartenir tout entière à la vie organique, et être indépendante de l'animale; tandis qu'elle tient le milieu, comme nous l'avons dit, dans les espèces à poumon distinct, soit que cet organe ait une structure bronchiale, soit qu'il en ait une vésiculaire.

ARTICLE ONZIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur celle du cœur.

Nous venons de voir, dans l'article précédent, comment, le cerveau cessant d'agir, le poumon reste inactif. Le même phénomène a lieu aussi dans le cœur; cet organe ne bat plus dès que le cerveau est mort. Recherchons comment cela arrive.

Il est évident que ce phénomène ne peut avoir lieu que de deux manières : 1° parce que le cœur est sous l'immédiate dépendance du cerveau ; 2° parce qu'il y a entre ces deux organes un organe intermédiaire qui interrompt d'abord ses fonctions, et qui, par-là, arrête celles du premier.

§ I. *Déterminer si c'est immédiatement que le cœur cesse d'agir par l'interruption de l'action cérébrale.*

La plupart des médecins parlent, en général, d'une manière trop vague de l'influence cérébrale,

ils n'en déterminent pas assez l'étendue et les limites relativement aux divers organes.

Il est évident que nous aurons répondu à la question proposée dans ce paragraphe, si nous déterminons ce qu'est cette influence par rapport au cœur. Or, tout paraît prouver qu'il n'y a aucune influence directe exercée par le cerveau sur cet organe, lequel au contraire tient, comme nous l'avons vu, le cerveau sous son immédiate dépendance par le mouvement qu'il lui communique.

Cette assertion n'est pas nouvelle : tous les bons physiologistes l'admettent ; mais comme plusieurs opinions de médecine appuient sur un principe tout opposé, il n'est pas inutile, je crois, de s'arrêter un peu à bien établir celui-ci. L'observation et les expériences le démontrent également : commençons par la première.

1° Toute irritation un peu violente sur le cerveau, produite soit par une esquille, soit par du sang, soit par toute autre cause, détermine presque toujours des mouvemens convulsifs, partiels ou généraux, dans les muscles de la vie animale. Or, examinez alors ceux de la vie organique, le cœur en particulier ; rien n'est troublé dans leur action.

2° Toute compression de la masse cérébrale, soit que du pus, de l'eau et du sang, soit que des os

fracturés la déterminent, agit assez ordinairement en sens inverse, c'est-à-dire qu'elle affecte de paralysie les muscles volontaires. Or, tant que l'affection ne s'étend pas aux muscles pectoraux, l'action du cœur n'est nullement diminuée.

3° L'opium, le vin, pris à une certaine dose, diminuent momentanément l'énergie cérébrale, rendent le cerveau impropre aux fonctions qui ont rapport à la vie animale. Or, dans cet affaiblissement instantané, le cœur continue à agir comme à l'ordinaire ; quelquefois même son action est accrue.

4° Dans les palpitations, dans les divers mouvemens irréguliers du cœur, on n'observe point que le principe de ces dérangemens existe au cerveau, qui est alors parfaitement intact, et qui continue son action comme à l'ordinaire. Cullen s'est trompé ici, comme au sujet de la syncope.

5° Les phénomènes nombreux de l'apoplexie, de l'épilepsie, de la catalepsie, du narcotisme, de la commotion, etc., phénomènes qui ont leur source principale dans le cerveau, me paraissent jeter un grand jour sur l'indépendance actuelle où le cœur est de cet organe.

6° Tout organe soumis à l'influence directe du cerveau est par-là lui-même volontaire. Or, je crois que, malgré l'observation de Stahl, personne ne

range plus le cœur parmi ces sortes d'organes. Que serait la vie, si nous pouvions, à notre gré, suspendre le mouvement du viscère qui l'anime? La mort viendrait donc, par une simple volition, en arrêter le cours.

Je crois que nous pourrions déjà, sans crainte d'erreur, conclure de la simple observation que ce n'est point immédiatement que le cœur cesse d'agir, lorsque les fonctions cérébrales s'interrompent. Mais, appuyons sur les expériences cette donnée fondamentale de physiologie et de pathologie.

1° Si on irrite de différentes manières le cerveau mis à découvert sur un animal, avec des agens mécaniques, chimiques, spécifiques, etc.; si on le comprime, etc., on produit diverses altérations dans les organes de la vie animale; mais le cœur reste constamment dans ses fonctions ordinaires, tant que les muscles pectoraux ne sont pas paralysés.

2° Les expériences diverses faites sur la moelle épinière mise à découvert dans la région du cou, présentent un résultat parfaitement analogue.

3° Si l'on irrite les nerfs de la huitième paire, dont plusieurs filets se distribuent au cœur, le mouvement de cet organe ne se précipite pas; il ne s'arrête point si on fait la section des deux troncs. Je ne saurais trop recommander à ceux qui répètent

ces expériences, de bien distinguer ce qui appartient à l'émotion, aux sentimens divers de crainte, de colère, etc., nés dans l'animal qui souffre l'expérience, d'avec ce qui est le résultat de l'irritation ou de la section du nerf.

4° Outre la huitième paire, le tronc nerveux qu'on nomme *grand sympathique* fournit au cœur différens rameaux qui se distribuent dans sa substance, et par lesquels le cerveau peut l'influencer, au moins d'après l'opinion commune qui place l'origine de ce nerf dans un de ceux provenant de cette masse médullaire. Mais j'ai déjà dit que le système nerveux du grand sympathique était absolument indépendant de celui du cerveau; qu'il n'y avait même aucun nerf qui méritât ce nom; que ce qu'on avait pris pour ce nerf était une suite de communications entre un grand nombre de petits systèmes nerveux, tous indépendans les uns des autres, et qui ont chacun un ganglion pour centre, comme le grand système nerveux de la vie animale a pour centre le cerveau (1). Il me semble que

(1) Les physiologistes se sont beaucoup occupés du nerf grand sympathique. Ils ont fait relativement à ses usages beaucoup de conjectures et fort peu d'expériences; aussi n'avons-nous sur ce sujet que des notions très-peu positives. La situation profonde des ganglions les rend presque tous inaccessibles, le cervical supérieur est presque le

cette manière de voir le grand sympathique jette quelque jour sur l'indépendance où le cœur est du

---

seul qu'on puisse extraire sans causer un désordre qui détermine seul la mort. M. Dupuy, professeur à l'école vétérinaire d'Alfort, a trouvé un procédé au moyen duquel il en fait assez facilement l'ablation. Nous allons rapporter quelques-unes de ses observations.

1re EXPÉRIENCE. La première expérience fut faite sur un cheval jeune et vigoureux qu'on avait traité pour la morve; on reconnut à l'ouverture qu'il n'en était point attaqué, et que c'était simplement la carie d'une dent qui avait fait croire à l'existence de cette maladie.

« Le 24 juin on lui extirpa le ganglion guttural gauche. Aussitôt après l'opération, l'œil de ce côté parut plus enfoncé dans l'orbite, les paupières étaient tuméfiées; la membrane clignotante se portait en avant du globe oculaire; la pupille se resserra. »

« Le 28 juin le ganglion lymphatique sous-lingual parut engorgé, dur et fixe; un écoulement de matière grisâtre, granuleuse, fétide, se fit apercevoir à la narine du même côté.

» Le 29 juin, cette plaie suppurait en abondance.

» Depuis le 30 juin jusqu'au 16 juillet la plaie marcha avec rapidité vers la cicatrisation.

» Du 18 juillet jusqu'au 15 août, l'animal conserva toujours le même état de santé.

» Le 15 août, on lui extirpa le ganglion guttural droit avec une portion du nerf; cette opération fut suivie des mêmes phénomènes que la précédente, avec cette diffé-

cerveau ; mais poursuivons l'exposé des expériences propres à constater cette indépendance.

---

rence que deux jours après l'animal ne pouvait plus avaler l'eau, elle sortait par les naseaux. Il y avait en effet une communication entre les narines et la bouche à cause de la carie de la dent arrière molaire, dont les racines répondent au sinus maxillaire, qui a une ouverture dans la narine ; la voix était éteinte.

» Le 20 août, il était très-maigre, avait la peau sèche et adhérente, le poil terne ; les joues, le dessous de la ganache, étaient constamment mouillés de sueur ; ce qu'on avait remarqué depuis environ douze à quinze jours. La plaie du côté droit de l'animal restait fistuleuse ; la peau s'était couverte de gale, le fourreau et le scrotum s'étaient infiltrés ainsi que les membres postérieurs : l'animal mourut. L'autopsie ne présenta rien de remarquable. Au-dessous du trou sous-occipital, le trisplanchnique présentait un petit renflement, en forme de nœud, dans l'endroit où la section avait été faite. »

2ᵉ EXPÉR. Sur un cheval entier de 4 ans et demi, fort et en bon état, on extirpa le 26 avril le ganglion guttural droit avec une portion de nerf de trente-sept centimètres postérieurement, et de quatre à cinq antérieurement. Le ganglion du côté gauche fut un peu tronqué en avant ; le nerf postérieurement fut arraché de l'étendue de trente-trois centimètres. L'animal ne manifesta pas autant de douleur qu'on l'aurait imaginé ; il s'agita peu.

La conjonctive devint promptement rouge, les paupières recouvrirent en partie l'œil ; la respiration devint pénible

5° Si on répète sur les filets cardiaques du sympathique, filets qui viennent tous directement ou

---

et bruyante ; le pouls était dur, fort et fréquent. L'animal refusait tout aliment; il buvait très-difficilement.

Cet état persista jusqu'au 10 mai suivant. Les deux plaies étaient presque cicatrisées ; l'animal mangeait et buvait bien ; mais les membres postérieurs et le scrotum étaient toujours tuméfiés, engorgés au point de gêner la marche ; la conjonctive resta constamment rouge, et la pupille resserrée; on apercevait très-bien les fongus ou grains de suie, etc.

Vers le 13 mai la peau devint adhérente et se couvrit de gale; la respiration cutanée était presque nulle.

Le 25 mai, l'engorgement des membres et du scrotum devint considérable, malgré les frictions d'eau et d'essence de thérébentine, qu'on faisait plusieurs fois par jour depuis le 13; nous avions beaucoup de peine à le faire sortir de l'écurie pour l'examiner. Le pouls conserva de la dureté et de l'accélération depuis l'opération. Les crottins étaient durs, noirs et petits.

Pendant le mois de juin les phénomènes étaient semblables à ceux que nous avons indiqués; l'engorgement des testicules et des membres résista aux applications toniques et excitantes.

A l'ouverture faite vers la fin de juin, on a trouvé les bouts des nerfs arrachés présentant un tubercule ou renflement pisiforme comme dans le premier cheval.

Des résultats semblables ont été obtenus dans toutes les autres expériences qu'on a faites sur ce sujet. Ainsi on peut

indirectement des ganglions, les expériences faites précédemment sur le nerf vague ou sur ses diverses branches qui émanent du cerveau, les résultats sont parfaitement analogues : rien n'est troublé dans les mouvemens de l'organe. Ces mouvemens n'augmentent point lorsqu'on irrite les nerfs ; ils ne diminuent pas lorsqu'on les coupe, comme cela arrive toujours dans les muscles de la vie animale.

Je ne présente point très en détail toutes ces expériences, dont la plupart sont connues, mais que j'ai voulu cependant exactement répéter, parce que tous les auteurs ne s'accordent pas sur les phénomènes qui en résultent.

Il est un autre genre d'expériences analogues à celles-ci, qui peuvent encore éclairer les rapports du cœur et du cerveau : ce sont celles du galvanisme. Je ne négligerai point ce moyen de prouver que le premier de ces organes est toujours actuellement indépendant du second.

---

dire en résumé, que les phénomènes qui se manifestent après l'ablation de ce ganglion, et qui ne dépendent nullement de l'opération, sont le resserrement de la pupille, la rougeur de la conjonctive, l'amaigrissement général, accompagné de l'infiltration des membres, et l'éruption de gale qui finit par affecter toute la surface cutanée. M.

J'ai fait ces expériences avec une attention d'autant plus scrupuleuse, que plusieurs auteurs très-estimables ont avancé dans ces derniers temps, une opinion contraire, et ont voulu établir que le cœur et les autres muscles de la vie organique ne diffèrent point, sous le rapport de la susceptibilité pour l'influence galvanique, des muscles divers de la vie animale (1). Je vais d'abord dire ce que j'ai observé sur les animaux à sang rouge et froid.

1° J'ai armé plusieurs fois, dans une grenouille, d'une part son cerveau avec du plomb, d'une autre part son cœur et ses muscles des membres inférieurs avec une longue lame de zinc qui touchait au premier par son extrémité supérieure, et aux seconds par l'inférieure. La communication établie avec de l'argent entre les armatures des muscles et celles

(1) On reconnaît à chaque pas les inconvéniens de confondre, par une dénomination commune, les différens appareils musculaires qui ne sont point soumis à l'influence de la volonté. Dans ce cas-ci, par exemple, le cœur se conduit d'une tout autre manière que les intestins, puisque les divers modes d'excitation galvanique ne produisent que rarement et difficilement des contractions dans le premier, pendant qu'elles déterminent toujours dans la tunique musculeuse du canal intestinal des mouvemens très-apparens. M.

du cerveau a déterminé constamment des mouvemens dans les membres ; mais aucune accélération ne m'a paru sensible dans le cœur lorsqu'il battait encore ; aucun mouvement ne s'est manifesté quand il avait cessé d'être en action. Quel que soit le muscle volontaire que l'on arme en même temps que le cœur, pour comparer les phénomènes qu'ils éprouvent lors de la communication métallique, il y a toujours une différence tranchante.

2° J'ai armé sur une autre grenouille, par une tige métallique commune, d'une part la portion cervicale de la moelle épinière dans la région supérieure du cou, afin d'être au-dessus de l'endroit d'où les nerfs qui vont au sympathique, et de là au cœur, tirent leur origine ; d'autre part, le cœur et un muscle volontaire quelconque. Toujours j'ai observé un résultat analogue à celui de l'expérience précédente, en établissant la communication. Toujours de violentes agitations dans les muscles volontaires, jointes au défaut de changement manifeste dans les mouvemens du cœur, se sont fait apercevoir.

3° J'ai tâché de mettre à découvert les nerfs qui vont au cœur des grenouilles ; plusieurs filets grisâtres à peine sensibles, et dont, à la vérité, je ne puis certifier positivement la nature, ont été armés d'un métal, tandis que le cœur reposait sur un

autre. La communication établie par un troisième n'a déterminé aucun effet sensible.

Il me semble que ces essais, déjà tentés en partie avant moi, sont très-convenables pour déterminer positivement si le cerveau influence directement le cœur, surtout lorsqu'on a soin de les répéter, comme j'ai fait en armant successivement, et tour à tour, la surface interne, la surface externe et la substance même de ce dernier organe. Dans tous ces essais, en effet, la disposition naturelle est conservée entre les diverses parties qui servent à l'unir au cerveau.

Il est un autre mode d'expériences qui consiste, 1° à détacher le cœur de la poitrine; 2° à le mettre en contact avec deux métaux différens, par deux points de sa surface, ou avec des portions de chair armées de métaux; 3° à faire communiquer les armatures par un troisième métal : alors Humboldt a vu des mouvemens se manifester. J'avoue que souvent, en répétant strictement ces expériences, telles qu'elles sont indiquées, je n'ai rien aperçu de semblable : d'autres fois cependant un petit mouvement, très-différent de celui qui animait alors le cœur, s'est manifesté, et a paru tenir à l'influence galvanique. J'aurais presque pris ce mouvement pour l'effet de l'irritation mécanique des armatures, sans l'autorité respectable de cet auteur et d'une foule d'autres physiciens très-esti-

mables, qui ont reconnu dans leurs essais l'influence du galvanisme sur le cœur lorsqu'il y est appliqué de cette manière. Je suis loin de prétendre voir dans mes expériences mieux que ceux qui se sont occupés du même objet; je dis seulement ce que j'ai observé.

Au reste, les expériences où les armatures ne portent pas, d'un côté, sur une portion du système nerveux, de l'autre sur les fibres charnues du cœur, ne me semblent pas très-concluantes pour décider si l'influence que le cerveau exerce sur cet organe est directe. Quelle induction rigoureuse peut-on tirer des mouvemens produits par l'armature de deux portions charnues?

Je passe maintenant aux expériences faites sur les animaux à sang rouge et chaud : elles sont d'autant plus nécessaires que le mode de contractilité des animaux à sang rouge et froid diffère essentiellement du leur, comme on le sait.

1° J'eus l'autorisation, dans l'hiver de l'an 7, de faire différens essais sur les cadavres des guillotinés. Je les avais à ma disposition trente à quarante minutes après le supplice. Chez quelques-uns, toute espèce de motilité était éteinte; chez d'autres, on ranimait cette propriété avec plus ou moins de facilité dans tous les muscles, par les agens ordinaires. On la développait, surtout dans les muscles

de la vie animale, par le galvanisme (1). Or, il m'a toujours été impossible de déterminer le moindre

---

(1) On a fait à différentes fois, sur des suppliciés, l'essai des excitations galvaniques. Vassali, Julio et Rossi en firent un grand nombre à Turin ; mais les piles que l'on employait alors étaient bien faibles en comparaison de celles dont on se sert maintenant. Cependant dans les expériences qui eurent lieu à Newgate sur le corps d'un criminel, les membres furent violemment agités, les yeux ouverts et fermés, la bouche et les mâchoires travaillées en tout sens, et la face jetée dans des convulsions effroyables. La dernière observation et la plus complète que l'on connaisse a été faite à Glascow au mois de novembre 1818, par le docteur Andrew Ure. Il se servit, pour ces expériences, d'une batterie composée de deux cent soixante-dix paires de plaques de quatre pouces, avec des fils de communication, et des tiges métalliques à pointes, munies de poignées propres à les isoler afin d'appliquer l'électricité d'une manière plus commode.

L'individu sur lequel on a fait ces expériences était de moyenne taille, âgé d'environ trente ans, et de constitution athlétique. Il fut attaché au gibet presque une heure, et il ne fit aucun mouvement convulsif après avoir été pendu, tandis qu'un voleur exécuté en même temps que lui s'agita avec violence pendant un temps considérable. Il fut porté à l'amphithéâtre anatomique de l'université, dix minutes environ après qu'on l'eut détaché du gibet. Sa face avait un aspect parfaitement naturel, n'étant ni livide ni tuméfiée, et son cou n'offrait aucune dislocation.

Environ cinq minutes avant l'arrivée des officiers de po-

mouvement en armant soit la moelle épinière et le cœur, soit ce dernier organe et les nerfs qu'il reçoit

---

lice avec le cadavre, la batterie fut chargée avec de l'acide nitro-sulfurique étendu, lequel la mit promptement en état d'exercer une action intense.

1re EXPÉRIENCE. Une grande incision fut faite immédiatement au-dessous de l'occiput. On enleva ensuite, avec des tenailles tranchantes, la moitié postérieure de la première vertèbre, et on mit à nu la moelle épinière, on fit en même temps une incision considérable dans l'épaisseur du muscle grand fessier, pour mettre à découvert le nerf sciatique. On fit de plus une legère incision au talon; il ne sortit du sang nulle part. La tige pointue qui communiquait avec une extrémité de la batterie fut mise en contact avec la moelle épinière, tandis que l'autre tige était appliquée au nerf sciatique. Tous les muscles du corps furent à l'instant agités de mouvemens convulsifs qui ressemblaient à un frisson violent. Le côté gauche éprouva les plus vives convulsions; à chaque renouvellement du contact électrique en faisant mouvoir la seconde tige de la hanche au talon, le genou étant préalablement plié, la jambe fut lancée avec tant de violence, qu'elle faillit renverser un des assistans qui essayait en vain d'en prévenir l'extension.

2e EXPÉRIENCE. On mit ensuite à nu le nerf phrénique gauche, vers le bord extérieur du muscle sterno-thyroïdien, à 3 ou 4 pouces au-dessus de la clavicule; comme ce nerf va au diaphragme, et qu'il communique avec le cœur par la huitième paire, on s'attendait à ce qu'en transmettant par lui la force galvanique, on renouvellerait le jeu de la

des ganglions par le sympathique, ou du cerveau par la paire vague. Cependant les excitans mécaniques, directement appliqués sur les fibres char-

---

respiration. En conséquence une petite incision ayant été faite sous le cartilage de la septième côte, la pointe d'une tige isolée fut mise en contact avec le diaphragme, tandis que l'autre fut appliquée au nerf phrénique du cou. Ce muscle, le principal agent de la respiration, se contracta sur-le-champ, mais avec moins de force qu'on ne s'y attendait. Comme je savais par de nombreuses expériences qu'on pouvait produire de plus pressans effets de l'excitation galvanique, en laissant les tiges extrêmes communicantes parfaitement en contact avec les parties sur lesquelles on avait à opérer, tandis que, pour compléter la chaîne ou le circuit électrique, on promenait le bout des fils le long des plaques, dans la dernière cuve de l'un des pôles et qu'on plongeait tout de suite l'autre fil dans la dernière cellule du côté opposé, j'eus recours à ce procédé sans perdre de temps. Le succès en fut vraiment étonnant : à l'instant commença une forte et laborieuse respiration. La poitrine se levait et tombait ; le ventre était poussé en avant, et s'affaissait ensuite ; le diaphragme se contractait et se relâchait. Tous ces mouvemens se manifestèrent sans interruption aussi long-temps que je continuai les commotions électriques.

Au jugement de plusieurs savans qui étaient témoins de la scène, cette expérience fut peut-être la plus frappante qu'on ait jamais faite avec un appareil électrique. Il faut se souvenir que pendant une bonne demi-heure, avant ce

nues, en occasionaient la contraction. Cela tenait-il à l'isolement où étaient depuis quelque temps

---

moment-là, le cadavre avait été à peu près épuisé de sang, et que la moelle épinière avait été lacérée sans ménagement.

On ne put apercevoir de pulsation ni au cœur ni au poignet.

3e expérience. On mit à nu le nerf sourcilier à sa sortie du trou sus-orbitaire. On appliqua l'une des tiges conductrices au nerf et l'autre au talon; on vit les grimaces les plus extraordinaires, chaque fois qu'on excita les commotions électriques, en promenant le fil le long des bords de la dernière cuve galvanique, de la 220e à la 227e plaque; de cette manière cinquante chocs tous plus grands les uns que les autres se succédèrent en deux secondes. Tous les muscles furent mis simultanément en action d'une manière effroyable; la rage, l'horreur, le désespoir, l'angoisse et d'affreux sourires unirent leur hideuse expression sur la face de l'assassin. A ce spectacle plusieurs des spectateurs furent forcés de quitter la salle à cause de leur malaise et de leur effroi; l'un d'eux s'évanouit.

4e expérience. La dernière expérience galvanique se fit en transmettant le fluide électrique de la moelle épinière au nerf cubital près du coude; on vit les doigts se mouvoir avec agilité comme ceux d'un joueur de violon : un des assistans qui essaya de tenir le poing fermé, trouva que la main s'ouvrait de force en dépit de ses efforts. On appliqua une tige à une légère incision faite au bout du premier doigt; on avait auparavant fermé le poing; ce doigt s'étendit à l'instant, et, d'après l'agitation convulsive du bras,

les filets nerveux du cœur d'avec le cerveau? Mais alors, pourquoi ceux des muscles volontaires, également isolés, se prêtaient-ils aux phénomènes galvaniques? D'ailleurs les expériences suivantes éclairciront ce doute.

2° J'ai armé de deux métaux différens, sur des chiens et sur des cochons-d'Inde, d'abord le cerveau et le cœur, ensuite le tronc de la moelle épinière et ce dernier organe, enfin ce même organe et le nerf de la paire vague dont il reçoit plusieurs nerfs. Les deux armatures étant mises en communication, aucun résultat sensible n'a été apparent; je n'ai point vu les mouvemens se ranimer lorsqu'ils avaient cessé, ou s'accélérer lorsqu'ils continuaient encore.

3° Les nerfs cardiaques de deux chiens ont été armés soit dans leurs filets antérieurs, soit dans les postérieurs; une autre armature a été placée sur le cœur, tantôt à sa surface interne, tantôt à l'externe, quelquefois dans son tissu. La communication n'a pas produit non plus de mouvemens très-apparens. Dans toutes ces expériences, il ne faut

---

le mort semblait montrer au doigt les différens spectateurs dont quelques-uns crurent qu'il était revenu à la vie.

Une heure s'était écoulée dans ces diverses expériences. M.

établir cette communication que quelque temps après que l'armature du cœur a été placée, afin de ne point attribuer au galvanisme ce qui n'est que l'effet de l'irritation métallique.

4° Humboldt dit que, lorsqu'on détache le cœur promptement et avec le soin d'y laisser quelques-uns de ses nerfs isolés, on peut exciter des contractions en armant ceux-ci d'un métal, et en touchant l'armature avec un autre métal : je l'ai inutilement tenté plusieurs fois; cela a paru me réussir cependant dans une occasion.

5° J'ai presque constamment réussi, au contraire, à produire des contractions sur les animaux à sang rouge et chaud, en leur arrachant le cœur, en le mettant en contact par deux points différens avec des métaux, et en établissant la communication. C'est le seul moyen, je crois, de produire sur cet organe, avec efficacité et évidence, les phénomènes galvaniques. Mais ce moyen, constaté déjà plusieurs fois, et par M. Jadelot en particulier, ne prouve nullement ce que nous recherchons ici; savoir, s'il y a une influence directe exercée par le cerveau sur le cœur.

J'ai répété chacune de ces expériences sur le galvanisme un très-grand nombre de fois, et avec les plus minutieuses précautions. Cependant je ne prétends pas, comme je l'ai dit, jeter des doutes sur la réalité de celles qui ont offert des résultats

différens à des physiciens estimables. On sait combien sont variables les effets des expériences qui ont les forces vitales pour objet. Au reste, en admettant même les résultats différens des miens, je ne crois pas qu'on puisse s'empêcher de reconnaître que, sous le rapport de l'excitation galvanique, il y a une différence énorme entre les muscles de la vie animale et ceux de la vie organique. Rien de plus propre à faire reconnaître cette différence, dans les expériences sur le cœur et sur les intestins, que d'armer toujours avec le même métal qui sert à l'armature de ces muscles, un de ceux de la vie animale, et d'établir ainsi un parallèle entre eux.

D'ailleurs, en supposant que les phénomènes galvaniques eussent sur ces deux espèces de muscles une égale influence, que prouverait ce fait? rien autre chose, sinon que ces phénomènes suivent, dans leur succession, des lois tout opposées à celles des phénomènes de l'irritation ordinaire des nerfs et des muscles auxquels ces nerfs correspondent.

Voilà, je crois, un nombre assez considérable de preuves tirées soit de l'observation des maladies, soit des expériences, pour répondre à la question proposée dans ce paragraphe, et assurer que le cerveau n'exerce sur le cœur aucune influence directe; que, par conséquent, lorsque le premier

cesse d'agir, c'est indirectement que le second interrompt ses fonctions.

§ II. *Déterminer si, dans les lésions du cerveau, la mort du cœur est causée par celle d'un organe intermédiaire.*

Puisque la cessation des fonctions du cœur n'est point directe dans les grandes lésions du cerveau, et que cependant cette cessation arrive alors subitement, il faut bien qu'il y ait un organe intermédiaire dont l'interruption d'action en soit la cause prochaine (1). Or, cet organe, c'est le poumon.

---

(1) Il résulte des belles expériences de M. Legallois, que le cœur puise le principe de ses forces dans la moelle épinière, et dans cette moelle tout entière, puisque la destruction d'une de ses trois portions peut arrêter complétement la circulation. La destruction de la moelle épinière n'anéantit pas entièrement les mouvemens du cœur; mais elle les affaiblit assez pour empêcher la circulation, et cet affaiblissement est d'autant plus prononcé, qu'il y a eu une plus grande portion de la moelle détruite. On pouvait présumer d'après cela que, malgré l'affaiblissement qui résulte de l'ablation d'une partie de cette moelle, la circulation pourrait encore continuer si l'on diminuait la somme des forces que le cœur doit dépenser pour l'entretenir. Il suffit pour cela de diminuer par des ligatures,

Voici donc quelle est, dans la mort du cœur déterminée par celle du cerveau, l'enchaînement des phénomènes :

1° Interruption de l'action cérébrale ; 2° anéantissement de l'action de tous les muscles de la vie animale, des intercostaux et du diaphragme par conséquent ; 3° cessation consécutive des phénomènes mécaniques de la respiration ; 4° suspension des phénomènes chimiques, et conséquemment de la coloration du sang ; 5° pénétration du sang noir

---

faites aux artères, l'étendue du cercle auquel le cœur distribue le sang. L'expérience a confirmé cette conjecture. On a vu par exemple que la destruction de la moelle qui est très-promptement mortelle pour des lapins adultes, cesse de l'être si, avant de la pratiquer, on commence par lier l'aorte ventrale entre les artères cœliaques et mésentériques supérieures. L'application du même principe à d'autres parties du corps conduit à un résultat bien plus surprenant encore, c'est que pour pouvoir entretenir la vie dans des lapins d'un certain âge, après leur avoir détruit la moelle cervicale, il faut commencer par leur couper la tête. Ils sont morts sans retour si l'on détruit d'abord cette moelle sans les décapiter ; cela tient à ce qu'en coupant la tête on retranche toute cette partie du domaine de la circulation, et que par là le cœur ayant besoin de moins de force pour continuer sa fonction, on peut l'affaiblir par la destruction de la moelle cervicale sans qu'il cesse de la remplir. M.

dans les fibres du cœur ; 6° affaiblissement et cessation d'action de ces fibres.

La mort qui succède aux lésions graves du cerveau a donc beaucoup d'analogie avec celles des différentes asphyxies ; elle est seulement plus prompte, par les raisons qu 'indiquerai. Les expériences suivantes prouvent évidemment que les phénomènes de cette mort s'enchaînent de la manière que je viens d'indiquer.

1° J'ai constamment trouvé du sang noir dans le système à sang rouge de tous les animaux tués par la commotion ou la compression cérébrales, etc. ; leur cœur est livide, et toutes les surfaces sont colorées à peu près comme dans l'asphyxie.

2° J'ai ouvert sur un chien l'artère carotide ; aussitôt le sang rouge s'est écoulé : l'artère a été liée ensuite, et j'ai assommé l'animal en lui portant un coup violent derrière l'occipital(1). A l'instant la vie animale a été anéantie ; tout mouvement volontaire a cessé ; les fonctions mécaniques, et par une

(1) Lorsque l'on assomme ainsi un animal on n'est jamais sûr que la commotion n'a pas étendu ses effets sur une partie plus ou moins grande de la moelle épinière ; et l'on ignore par conséquent si les mouvemens du cœur ne cesseraient pas, même quand on empêcherait l'asphyxie par le moyen d'une respiration artificielle. M.

suite nécessaire les fonctions chimiques du poumon, se sont trouvées arrêtées. L'artère déliée alors a versé du sang noir par un jet plus faible qu'à l'ordinaire ; ce jet a diminué, s'est ensuite interrompu, et le sang a coulé, comme on le dit, en bavant. Enfin le mouvement du cœur a fini au bout de quelques minutes.

3° J'ai toujours obtenu un semblable résultat en ouvrant une artère sur différens animaux que je faisais périr ensuite, soit par une section de la moelle entre la première vertèbre et l'occipital, soit par une forte compression exercée sur le cerveau, préliminairement mis à nu, soit par la destruction de ce viscère, etc. C'est encore ainsi que meurent les animaux par la carotide desquels on pousse au cerveau des substances délétères.

4° Les expériences précédentes expliquent la noirceur du sang qui s'écoule de l'artère ouverte des animaux qu'on saigne dans nos boucheries, après les avoir assommés. Si le coup porté sur la tête a été très-violent, le sang sort presque tel qu'il était dans les veines. S'il a été moins fort et que l'action du diaphragme et des intercostaux n'ait été qu'affaiblie au lieu d'avoir subitement cessé, la rougeur du sang n'est qu'obscurcie, etc. En général, il y a un rapport constant entre les degrés divers de cette couleur et la force du coup.

On se sert, pour l'usage de nos tables, du sang

des animaux. Sans doute que le noir et le rouge diffèrent ; que l'un des deux serait préférable dans certains cas. Or on pourrait avoir à volonté l'un ou l'autre, en saignant les animaux après ou avant de les avoir assommés, parce que dans le premier cas, la respiration a cessé avant l'hémorrhagie, et que dans le second, elle continue pendant que le sang coule.

En général, l'état de la respiration, qui est altéré par un grand nombre de causes pendant les grandes hémorrhagies, fait singulièrement varier la couleur du sang qui sort des artères : voilà pourquoi dans les grandes opérations, dans l'amputation, dans le cancer, le sarcocèle, etc., on trouve tant de nuances au sang artériel. On sait qu'il sort quelquefois très-rouge au commencement, et très-brun à la fin de l'opération. Examinez la poitrine pendant ces variétés, vous verrez constamment la respiration se faire exactement lorsqu'il est coloré en rouge, être au contraire embarrassée quand sa couleur s'obscurcit.

En servant d'aide à Desault, pendant ses opérations, j'ai eu occasion d'observer plusieurs fois et ces variétés et leur rapport avec la respiration. Ce rapport m'avait frappé avant même que j'en connusse la raison. Je l'ai constaté depuis par un très-grand nombre d'expériences sur les animaux. Je l'ai vérifié et fait observer dans l'extirpation

d'une tumeur cancéreuse des lèvres que je pratiquai l'an passé.

En général, il est rare que le sang artériel sorte aussi noir que celui des veines dans les opérations; sa couleur devient seulement plus ou moins foncée.

Je n'ai jamais trouvé, dans mes expériences, de rapport entre le brun obscur de cette espèce de sang et la compression exercée au-dessus de l'artère, comme quelques-uns l'ont assuré. Il en existe bien un entre la couleur et l'impétuosité du jet, qui s'affaiblit en général lorsque cette couleur a été foncée pendant quelques instans. Mais c'est dans la respiration qu'est le principe de ce rapport, qu'on expliquera facilement d'après ce que j'ai dit en différens endroits de cet ouvrage (1). Revenons au point de doctrine qui nous occupe, et dont nous nous étions écartés.

---

(1) Pour bien apprécier les résultats d'une expérience, il est nécessaire de tenir compte de toutes les circonstances qu'elle présente. Dans celle-ci il faut d'abord observer que si l'artère ouverte présente un calibre un peu considérable, l'écoulement du sang qui se fait, en fort peu de temps, par l'ouverture, suffit seul pour expliquer la diminution du jet. Il faut remarquer ensuite que l'altération de la respiration ne modifie pas seulement la circulation en affaiblissant la force

Je crois que, d'après toutes les considérations et les expériences contenues dans cet article, la manière dont le cœur cesse d'agir par l'interruption des fonctions cérébrales, ne peut plus être révoquée en doute, et que nous pouvons résoudre d'une manière positive la question proposée plus haut, en assurant que, dans cette circonstance, le poumon est l'organe intermédiaire dont la mort entraîne celle du cœur, laquelle ne pourrait alors arriver directement.

Il y a donc cette différence entre la mort du cœur par celle du cerveau, et la mort du cerveau par celle du cœur, que, dans le premier cas, la mort de l'un n'est qu'une cause indirecte de celle de l'autre; que, dans le second cas, au contraire, cette cause agit directement, comme nous l'avons vu plus haut. Si quelques hommes ont jamais pu suspendre volontairement les battemens de leur cœur, cela ne prouve pas, comme le disaient les disciples de Stahl, l'influence de l'âme sur les mouvemens de la vie organique, mais seulement sur les phénomènes mécaniques de la respiration,

---

du cœur par l'interruption des phénomènes chimiques, mais encore qu'elle influe directement sur le cours du sang par les phénomènes mécaniques, comme nous l'avons prouvé précédemment par plusieurs expériences. M.

qui, dans ce cas, ont dû être, ainsi que les phénomènes chimiques, préliminairement arrêtés.

Dans les animaux à sang rouge et froid, dans les reptiles en particulier, la mort du cœur ne succède pas aussi promptement à celle du cerveau que dans les animaux à sang rouge et chaud. La circulation continue encore très-long-temps dans les grenouilles, dans les salamandres, etc., après que l'on a enlevé leur masse céphalique (1). Je m'en suis assuré par de fréquentes expériences.

---

(1) « Il ne paraît pas, dit Legallois, qu'on ait fait attention que toute décapitation ne produit pas le même effet, et que la durée de la vie tient en grande partie à la manière dont l'animal a été décapité. Après m'être assuré que dans ces animaux, la vie dépend aussi de la moelle épinière et de la même manière que dans ceux à sang chaud, il me parut indubitable, en leur appliquant les conséquences de mes expériences sur les lapins, qu'ils ne pouvaient vivre long-temps après la décapitation, qu'autant qu'ils conservaient la faculté de respirer; d'où je conclus, en supposant que chez eux cette faculté eût aussi son principe dans un endroit circonscrit de la moelle allongée, qu'une condition nécessaire pour les faire vivre ainsi, était d'épargner cet endroit en les décapitant, et que si on l'enlevait avec la tête, ils ne survivraient que le temps durant lequel ils peuvent supporter l'asphyxie. C'est particulièrement sur les salamandres que j'ai cherché la vérification de ces conséquences; plusieurs ont survécu trois ou quatre mois à cette

On concevra facilement ce phénomène, si on se rappelle que la respiration peut être long-temps suspendue chez ces animaux, sans que pour cela le cœur arrête ses mouvemens, comme, d'ailleurs, on peut s'en assurer en les forçant de séjourner sous l'eau plus que de coutume.

En effet, comme, d'après ce que nous avons dit, le cœur ne finit son action, lorsque celle du cerveau est interrompue, que parce qu'alors le poumon meurt préliminairement, il est manifeste qu'il doit exister, entre la mort violente du cerveau et celle du cœur, un intervalle à peu près égal au temps que peut durer, dans l'état naturel, la suspension de la respiration.

---

opération, et ne sont mortes que d'inanition à en juger par leur excessive maigreur au moment de la mort. J'ai constamment remarqué que dans celles-là la décapitation faite sur le crâne était antérieure au trou occipital; toutes celles au contraire qui avaient été décapitées plus loin, et sur les premières vertèbres, ont vécu beaucoup moins long-temps. Je dois dire néanmoins, que le temps qu'elles ont vécu, a presque toujours été plus long que celui durant lequel elles peuvent supporter une entière privation d'air; mais cela dépend de ce qu'elles respirent par la peau, comme je le prouverai dans une autre circonstance. » M.

ARTICLE DOUZIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur celle de tous les organes.

En rappelant ici la division des organes en deux grandes classes, savoir, en ceux de la vie animale, et en ceux de la vie organique, l'on voit d'abord que les fonctions des organes de la première classe doivent s'interrompre à l'instant même où le cerveau meurt. En effet, toutes ces fonctions ont, ou indirectement, ou directement, leur siége dans cet organe. Celles qui ne lui appartiennent que d'une manière indirecte, sont les sensations, la locomotion et la voix, fonctions que d'autres organes exécutent, il est vrai, mais qui, ayant leur centre dans la masse céphalique, ne peuvent continuer dès qu'elle cesse d'agir. D'un autre côté, tout ce qui, dans la vie animale, dépend immédiatement du cerveau, comme l'imagination, la mémoire, le jugement, etc...., ne peut évidemment s'exercer que quand cet organe est en activité. La grande difficulté porte donc sur les fonctions de la vie organique. Recherchons comment elles finissent dans le cas qui nous occupe.

§ I. *Déterminer si l'interruption des fonctions organiques est un effet direct de la cessation de l'action cérébrale.*

L'observation et l'expérience vont nous servir ici, comme dans l'article précédent, à prouver que toutes les fonctions internes sont, de même que l'action du cœur, soustraites à l'empire immédiat du cerveau, et que par conséquent leur interruption ne saurait immédiatement dériver de la mort de cet organe. Je commence par l'observation.

1° Il est une foule de maladies du cerveau qui, portées au dernier degré, déterminent une suspension presque générale de la vie animale, qui ne laissent ni sensations, ni mouvemens volontaires, si ce n'est de faibles agitations dans les intercostaux et dans le diaphragme, agitations qui seules soutiennent alors la vie générale. Or, dans cet état, où l'homme a perdu la moitié de son existence, l'autre moitié que composent les fonctions organiques, continue encore souvent très-long-temps avec la même énergie. Les sécrétions, les exhalations, la nutrition, etc., s'opèrent presque comme à l'ordinaire. Chaque jour l'apoplexie, la commotion, les épanchemens, l'inflammation cérébrale, etc., etc., nous offrent ces sortes de phénomènes.

2° Dans le sommeil, les sécrétions s'opèrent certainement, quoique Bordeu s'appuie sur l'opinion contraire, pour prouver l'influence des nerfs sur les glandes : la digestion se fait aussi parfaitement bien alors ; toutes les exhalations, la sueur en particulier, augmentent souvent au delà du degré habituel ; la nutrition continue comme à l'ordinaire, et même il y a beaucoup de preuves très-solides en faveur de l'opinion de ceux qui prétendent qu'elle augmente pendant que les animaux dorment. Or, tout le monde sait, et il résulte spécialement de ce que nous avons dit dans la première partie de cet ouvrage, que le sommeil survient parce que le cerveau, affaibli par l'exercice trop soutenu de ses fonctions, est obligé de les suspendre durant un certain temps. Donc le relâchement des organes internes n'est pas une suite de celui du cerveau ; donc l'influence qu'il exerce sur eux n'est pas directe ; donc, quand il meurt, ce n'est pas immédiatement qu'ils interrompent leur action.

3° Le sommeil des animaux dormeurs fait mieux contraster encore que le sommeil ordinaire, l'interruption de la vie animale, des fonctions cérébrales par conséquent avec la permanence de la vie organique (1).

---

(1) Quand on a désigné par un même nom deux états qui ne

4° Dans les paralysies diverses, dans celles, par exemple, qui affectent les membres inférieurs et les viscères du bassin, à la suite d'une commotion ou d'une compression de la partie inférieure de la moelle épinière, la communication des parties paralysées avec le cerveau, est, ou entièrement rompue, ou au moins très-affaiblie. Elle est rompue, quand toute espèce de sentiment et de mouvement a cessé; elle n'est qu'affaiblie quand l'une ou l'autre propriété reste encore. Or, dans ces deux cas, la circulation générale et celle capillaire continuent; l'exhalation s'opère comme à l'ordinaire dans le tissu cellulaire et à la surface cutanée; l'absorption s'exerce également, puisque sans

---

sont pas parfaitement semblables, il est bien difficile, quelque précaution qu'on prenne ensuite pour les distinguer, de ne pas appliquer à l'un quelque chose qui convienne exclusivement à l'autre. C'est là peut-être une des sources les plus fréquentes de nos erreurs. Dans ce cas, par exemple, il ne semble pas qu'il y ait grand inconvénient à désigner par le mot sommeil l'état d'engourdissement où se trouvent certains animaux pendant un temps de l'année. On sait bien qu'on entend par-là toute autre chose que le sommeil qui, dans les autres saisons plus chaudes, s'empare d'eux périodiquement chaque jour; cependant à la faveur de l'identité du nom, on est disposé à admettre l'identité de caractère, et à conclure de l'un à l'autre. M.

elle l'hydropisie surviendrait. La sécrétion peut avoir lieu aussi : rien en effet de plus fréquent, dans les paralysies complètes de vessie, qu'une sécrétion abondante d'humeur muqueuse à la surface interne de cet organe. Quant à la nutrition, il est évident que, si les diverses espèces de paralysies la diminuent un peu, jamais elles ne l'arrêtent entièrement.

5° Les spasmes, les convulsions qui naissent d'une énergie contre nature dans l'action cérébrale, et qui portent d'une manière si visible leur influence sur les fonctions externes, modifient très-faiblement, et souvent pas du tout, les exhalations, les sécrétions, la circulation, la nutrition des parties où ils se développent. Dans ces divers phénomènes maladifs, c'est une chose bien digne de remarque, que le calme où se trouve la vie organique, comparé au trouble, au bouleversement qui agitent la vie animale dans le membre, ou dans la partie affectée.

6° Les fœtus acéphales ont, dans le sein de leur mère, une vie organique toute aussi active que les fœtus bien conformés ; ils sont même quelquefois, en naissant, dans des proportions supérieures à l'accroissement naturel. J'ai eu occasion de m'en assurer sur deux fœtus de cette espèce, apportés l'an passé dans mon amphithéâtre : non-seulement leur face était plus développée, comme il arrive

toujours, parce que le système vasculaire cérébral étant nul, le facial s'accroît à proportion; mais encore toutes les parties, celles de la génération en particulier, qui, avant la naissance, semblent ordinairement être à peine ébauchées, avaient un développement correspondant. Donc, la nutrition, la circulation, etc., sont alors aussi actives qu'à l'ordinaire, quoique l'influence cérébrale manque absolument à ces fonctions.

7° Qui ne sait que, dans les animaux sans cerveau, dans ceux même où aucun système nerveux n'est apparent, comme dans les polypes, la circulation capillaire, l'absorption, la nutrition, etc., s'opèrent également bien (1)? Qui ne sait que la plupart des fonctions organiques sont communes à l'animal et au végétal? que celui-ci vit réellement organiquement, quoique ses fonctions ne soient influencées ni par un cerveau, ni par un système nerveux?

---

(1) Qu'est-ce que la circulation d'un animal qui ne présente aucun vestige de vaisseaux? quelles inductions peut-on tirer pour l'homme du mode de nutrition d'un polype? quel rapport peut-on établir entre la fonction si complexe qui préside chez le mammifère à l'entretien des organes, et l'espèce d'imbibition au moyen de laquelle se développe ou se conserve le zoophyte? M.

8° Si on médite un peu les diverses preuves que Bordeu donne de l'influence nerveuse sur les sécrétions, on verra qu'aucune n'établit positivement l'action actuelle du cerveau sur cette fonction. Il n'y en aurait qu'une qui serait tranchante, savoir, l'interruption subite des fluides sécrétés par la section des nerfs des diverses glandes : or, je ne sais qui à pu jamais faire exactement cette section. On parle beaucoup d'une expérience de cette nature, pratiquée sur les parotides. La disposition des nerfs de cette glande rend cet essai si visiblement impossible, que je n'ai pas même tenté de le répéter ; il n'y a guère que le testicule où il est praticable. J'ai donc isolé dans un chien le cordon des vaisseaux spermatiques ; les nerfs ont été coupés sans toucher aux vaisseaux. Je n'ai pu juger des effets de cette expérience par rapport à la sécrétion de la semence, parce que l'inflammation est survenue dans le testicule où s'est ensuite formé un dépôt. Mais cette inflammation même, ainsi que la suppuration, formées sans l'influence nerveuse du cerveau, ne supposent-elles pas la possibilité de la sécrétion, independamment de cette influence ? On ne peut, dans cette expérience, isoler l'artère spermatique du plexus qu'elle reçoit du grand sympathique, tant est inextricable l'entrelacement de ces nerfs. Mais, au reste, leur section importe assez peu, attendu qu'ils viennent des ganglions : l'es-

sentiel est de rompre toute communication avec le cerveau, en détruisant les filets lombaires.

Je pourrais ajouter une foule d'autres considérations à celles-ci, dont plusieurs ont déjà été indiquées par d'autres auteurs, pour prouver que les fonctions organiques ne sont nullement sous la dépendance actuelle du cerveau, que, par conséquent, lorsque celui-ci meurt, ce n'est point directement qu'elles cessent d'être en activité.

C'est ici, surtout, que la distinction de la sensibilité et de la contractilité, en animales et en organiques, mérite, je crois, d'être attentivement examinée. En effet, l'idée de sensibilité rappelle presque toujours celle des nerfs dans notre manière de voir ordinaire, et l'idée des nerfs amène celle du cerveau, en sorte qu'on ne sépare guère ces trois choses : cependant il n'y a réellement que dans la vie animale où l'on doit les réunir ; dans la vie organique elles ne sauraient être associées, au moins directement.

Je ne dis point que les nerfs cérébraux n'aient pas sur la sensibilité organique une influence quelconque ; mais je soutiens, d'après l'observation et l'expérience, que cette influence n'est point directe, qu'elle n'est point de la nature de celle qu'on observe dans la sensibilité animale.

Plusieurs auteurs ont déjà très-bien vu que l'opinion qui place dans les nerfs le siége exclusif et

immédiat du sentiment est sujette à une foule de difficultés ; ils ont même cherché d'autres moyens d'expliquer les phénomènes de cette grande propriété des corps vivans. Mais il en est de la question des agens, comme de celle de la nature de la sensibilité : nous nous y égarerons toujours, tant que le fil de la rigoureuse expérience ne nous guidera pas ; or, cette question ne me paraît guère susceptible de se prêter à ce moyen de certitude.

Contentons-nous donc d'analyser les faits, de bien les recueillir, de les comparer entre eux, de saisir leurs rapports généraux. L'ensemble de ces recherches forme la vraie théorie des forces vitales ; tout le reste n'est que conjecture.

Outre les considérations que je viens de présenter, il en est une autre qui me paraît prouver bien manifestement que les fonctions organiques ne sont point sous l'immédiate influence du cerveau. C'est que la plupart des viscères qui servent à ces fonctions, ne reçoivent point ou presque point de nerfs cérébraux, mais bien des filets provenant des ganglions.

On observe ce fait anatomique dans le foie, le rein, le pancréas, la rate, les intestins, etc., etc. Dans les organes mêmes de la vie animale, il y a souvent des nerfs qui servent aux fonctions externes, et d'autres aux internes ; alors les uns viennent directement du cerveau, les autres des ganglions.

Ainsi les nerfs ciliaires, naissant du ganglion ophthalmique, président-ils à la nutrition et aux sécrétions de l'œil, tandis que l'optique né du cerveau, sert directement à la vision (1). Ainsi l'olfactif est-il dans la pituitaire l'agent de la perception des odeurs, tandis que les filets du ganglion de Mekel n'ont rapport qu'aux phénomènes organiques de cette membrane, etc.

Or les nerfs des ganglions ne peuvent transmettre l'action cérébrale : car nous avons vu que le système nerveux partant de ces corps doit être considéré comme parfaitement indépendant du système nerveux cérébral ; que le grand sympathique ne tire point son origine du cerveau, de la moelle épinière ou des nerfs de la vie animale ; que cette origine est exclusivement dans les ganglions ; que ce nerf n'existe même point, à proprement parler, qu'il n'est qu'un ensemble d'autant de petits systèmes nerveux qu'il y a de ganglions, lesquels sont des centres particuliers de la vie organique, ana-

(1) Ce sont les nerfs ciliaires externes seulement qui proviennent d'un ganglion. Les ciliaires internes qui présentent exactement la même distribution, et servent ainsi très-probablement aux mêmes usages, viennent d'un nerf cérébral; du rameau nasal de l'ophthalmique. M.

logues au grand et unique centre nerveux de la vie animale, qui est le cerveau.

Je pourrais ajouter bien d'autres preuves à celles indiquées plus haut, pour établir que le grand sympathique n'existe réellement pas, et que les communications nerveuses qu'on a prises pour lui ne sont que des choses accessoires aux systèmes des ganglions. Voici quelques-unes de ces preuves : 1° ces communications nerveuses ne se rencontrent point au cou des oiseaux, où, comme l'observe M. Cuvier, on ne trouve entre le ganglion cervical supérieur et le premier thorachique, aucune trace du grand sympathique. Le ganglion cervical supérieur est donc, dans les oiseaux, ce que sont dans l'homme l'ophthalmique, le ganglion de Mekel, etc., c'est-à-dire indépendant et isolé des autres petits systèmes nerveux dont chacun des ganglions inférieurs forme un centre; cependant, malgré l'absence de communication, les fonctions se font également bien. Cette disposition naturelle aux oiseaux s'accorde très-bien avec celle non ordinaire à l'homme, que j'ai quelquefois observée entre le premier ganglion lombaire et le dernier thorachique, entre les ganglions lombaires mêmes, ainsi qu'entre les sacrés. 2° Souvent il n'y a point de ganglion à l'endroit où le prétendu nerf sympathique communique avec la moelle épinière. Cela est manifeste au cou de l'homme, dans l'abdomen des pois-

sons, etc., etc. Cette disposition prouve-t-elle que l'origine du sympathique est dans la moelle épinière ? non ; elle indique seulement une communication moins directe que dans les autres parties entre les ganglions et le système nerveux de la vie animale. Voici en effet comment on doit envisager cette disposition : le ganglion cervical inférieur fournit un gros rameau qui remonte au supérieur pour établir entre eux une communication directe ; mais, en remontant, il distribue diverses branches à chaque paire cervicale, qui forment une communication secondaire. Cette disposition ne change donc rien à notre manière de voir.

Rapprochons maintenant ces considérations de celles exposées dans la note de la page 69, et nous serons de plus en plus convaincus, 1° que le grand sympathique n'est qu'un assemblage de petits systèmes nerveux, ayant chacun un ganglion pour centre, étant tous indépendans les uns des autres, quoique ordinairement communiquant entre eux et avec la moelle épinière ; 2° que les nerfs appartenant à ces petits systèmes ne sauraient être considérés comme une dépendance du grand système nerveux de la vie animale ; 3° que, par conséquent, les organes pourvus exclusivement de ces nerfs, ne sont point sous l'immédiate dépendance du cerveau.

Il ne faut pas croire cependant que tous les or-

ganes qui servent à des fonctions internes, reçoivent exclusivement leurs nerfs des ganglions. Dans plusieurs, c'est le cerveau qui le fournit; et cependant les expériences prouvent également dans ces organes que leurs fonctions ne sont pas sous l'immédiate influence de l'action cérébrale.

Nous n'avons encore que le raisonnement et l'observation pour base du principe important qui nous occupe; savoir, que ce n'est point directement que les fonctions internes ou organiques cessent par la mort du cerveau. Mais les expériences sur les animaux vivans ne le démontrent pas d'une manière moins évidente.

1° J'ai toujours observé qu'en produisant artificiellement des paralysies ou des convulsions dans les nerfs cérébraux des diverses parties, on n'altère d'une manière sensible et subite ni les exhalations, ni l'absorption, ni la nutrition de ces parties.

2° On sait depuis très-long-temps qu'en irritant les nerfs des ganglions qui vont à l'estomac, aux intestins, à la vessie, etc., on ne détermine point de spasme dans les fibres charnues de ces organes; comme on en produit dans les muscles de la vie animale par l'irritation des nerfs cérébraux qui vont se distribuer à ces muscles.

3° La section des nerfs des ganglions ne paralyse point subitement les organes creux, dont l

mouvement vermiculaire ou de resserrement continue encore plus ou moins long-temps après l'expérience.

4° J'ai répété, par rapport à l'estomac, aux intestins, à la vessie, à la matrice, etc., les expériences galvaniques dont les résultats, par rapport au cœur, ont été exposés. J'ai armé d'abord de deux métaux différens le cerveau et chacun de ces viscères en particulier : aucune contraction n'a été sensible à l'instant de la communication des deux armatures. Chacun de ces viscères a ensuite été armé en même temps que la portion de moelle épinière placée au-dessus d'eux. Enfin, j'ai armé simultanément et les nerfs que quelques-uns reçoivent de ce prolongement médullaire et ces organes eux-mêmes : ainsi l'estomac et les nerfs de la paire vague, la vessie et les nerfs qu'elle reçoit des lombaires ont été armés ensemble. Or, dans presque tous ces cas, la communication des deux armatures n'a produit aucun effet bien marqué; seulement dans le dernier j'ai aperçu deux fois un petit resserrement sur l'estomac et la vessie (1).

(1) L'excitation galvanique produit ordinairement des effets très-marqués sur la contraction du tube intestinal; ces mouvemens sont moins prononcés à l'estomac que dans tout autre point du canal; mais la même différence s'observe toujours quelque soit l'excitant que l'on emploie. M.

Dans ces diverses expériences, je produisais cependant de violentes agitations dans les muscles de la vie animale, que j'armais toujours du même métal que celui dont je me servais pour les muscles de la vie organique, afin d'avoir un terme de comparaison.

5° Dans tous les cas précédens, ce sont les diverses portions du système nerveux cérébral qui ont été armées en même temps que les muscles organiques. J'ai voulu galvaniser aussi les nerfs des ganglions avec les mêmes muscles. La poitrine d'un chien étant ouverte, on trouve sous la plèvre le grand sympathique, qu'il est facile d'armer d'un métal. Comme, suivant l'opinion commune, ce nerf se distribue dans tout le bas-ventre, en armant d'un autre métal chacun des viscères qui s'y trouvent contenus, et en établissant des communications, je devais espérer d'obtenir des contractions, à peu près comme on en produit en armant le faisceau des nerfs lombaires et les divers muscles de la cuisse. Cependant aucun effet n'a été sensible.

6° Dans notre manière de voir le nerf sympathique, on conçoit ce défaut de résultat. En effet, les ganglions intermédiaires aux organes gastriques et au tronc nerveux de la poitrine ont pu arrêter les phénomènes galvaniques. J'ai donc mis à découvert les nerfs qui partent des ganglions pour aller directement à l'estomac, au rectum, à

la vessie, et j'ai galvanisé par ce moyen ces divers organes : aucune contraction ne m'a paru ordinairement en résulter ; quelquefois un petit resserrement s'est fait apercevoir ; mais il était bien faible en comparaison de ces violentes contractions qu'on remarque dans les muscles de la vie animale. Je ne saurais encore trop recommander ici de bien distinguer ce qui appartient au contact mécanique des métaux, d'avec ce qui est l'effet du galvanisme.

7° Ces expériences sont difficiles sur les intestins à cause de la ténuité de leurs nerfs. Mais comme ces nerfs forment un plexus très-sensible autour de l'artère mésentérique qui va avec eux se distribuer dans le tissu de ces organes, on peut, en mettant cette artère à nu, et en l'entourant d'un métal, tandis qu'un autre est placé sur un point quelconque du tube intestinal, galvaniser également ce tube. Or, dans cette expérience, je n'ai obtenu non plus aucun résultat bien manifeste.

8° Tous les essais précédens ont été faits sur des animaux à sang rouge et chaud ; j'en ai tenté aussi d'analogues sur des animaux à sang rouge et froid. Le cerveau et les viscères musculeux de l'abdomen d'une grenouille, les mêmes viscères et la portion cervicale de la moelle épinière, ont été armés en même temps de deux métaux divers. Rien de sensible n'a paru à l'instant de leur communication, et cependant les muscles de la vie ani-

male entraient ordinairement alors en contraction, même sans être armés, et par le seul contact d'un métal sur l'armature du système nerveux. Ce n'est pas faute de multiplier les points de contact sur les viscères gastriques, que le succès a pu manquer; car j'avais soin de passer un fil de plomb dans presque tout le tube intestinal pour lui servir d'armature.

9° Quant aux nerfs qui vont directement aux fibres charnues des organes gastriques, ils sont si ténus sur la grenouille, qu'il est très-difficile de les armer. M. Jadelot a cependant obtenu, dans une expérience, un resserrement lent des parois de l'estomac, en agissant directement sur les nerfs de ce viscère. Mais certainement ce resserrement, analogue sans doute à ceux que j'ai observés souvent dans d'autres expériences, ne peut être mis en parallèle avec les effets étonnans qu'on obtient dans les muscles volontaires; et il sera toujours vrai de dire que, sous le rapport des phénomènes galvaniques, comme sous tous les autres, une énorme différence existe entre les muscles de la vie animale et ceux de la vie organique.

Voilà, je crois, une somme de preuves plus que suffisante pour résoudre avec certitude la question proposée dans ce paragraphe, en établissant comme un principe fondamental, 1° que le cerveau n'influence point d'une manière directe les organes et

les fonctions de la vie interne ; 2° que, par conséquent, l'interruption de ces fonctions, dans les grandes lésions du cerveau, n'est point un effet immédiat de ces lésions.

Je suis loin cependant de regarder l'action cérébrale comme entièrement étrangère à la vie organique ; mais je crois être fondé à établir que cette vie n'en emprunte que des secours secondaires indirects, et que nous ne connaissons encore que très-peu.

Si je me suis un peu étendu sur cet objet, c'est que rien n'est plus vague, en médecine, que le sens qu'on attache communément à ces mots *action nerveuse*, *action cérébrale*, etc. On ne distingue jamais assez ce qui appartient aux forces d'une vie, d'avec ce qui est l'attribut des forces de l'autre. On peut faire surtout à Cullen le reproche de trop exagérer l'influence du cerveau.

§ II. *Déterminer si l'interruption des fonctions de la vie organique est un effet indirect de la cessation de l'action cérébrale.*

Puisque la vie organique ne cesse pas immédiatement par la cessation de l'action cérébrale, il y a donc des agens intermédiaires qui déterminent, par leur mort, cette cessation. Or, ces agens sont principalement, comme dans la mort du cœur par

celle du cerveau, les organes mécaniques de la respiration. Voici la série des phénomènes qui arrivent alors.

1° Interruption des fonctions cérébrales. 2° Cessation des fonctions mécaniques du poumon. 3° Anéantissement de ses fonctions chimiques. 4° Circulation du sang noir dans toutes les parties. 5° Affaiblissement du mouvement du cœur et de l'action de tous les organes. 6° Suspension de ce mouvement et de cette action.

Tous les organes internes meurent donc à peu près comme dans l'asphyxie, c'est-à-dire, 1° parce qu'ils sont frappés du contact du sang noir; 2° parce que la circulation cesse de leur communiquer le mouvement général nécessaire à leur action, mouvement dont l'effet est indépendant de celui que produit le sang par les principes qu'il contient.

Cependant il y a plusieurs différences entre la mort par l'asphyxie et celle par les grandes lésions du cerveau. 1° La vie animale est assez communément interrompue dans la seconde, à l'instant même du coup; elle ne l'est, dans la première, qu'à mesure que le sang noir pénètre le cerveau. 2° La circulation est quelque temps à cesser dans la plupart des asphyxiés, soit parce que la coloration en noir n'est que graduelle, soit parce que l'agitation des membres et de tous les organes à

mouvemens volontaires l'entretient tant que le cerveau peut encore déterminer ces mouvemens. Au contraire, dans les lésions du cerveau, d'un côté l'interruption de la respiration étant subite, la noirceur du sang ne se fait point par degrés; d'un autre côté, la vie animale étant tout à coup arrêtée, tous les organes deviennent à l'instant immobiles, et ne peuvent plus favoriser le mouvement du sang. Cette observation est surtout applicable à la poitrine, dont les parois favorisent singulièrement la circulation pulmonaire, et même les mouvemens du cœur, par l'élévation et l'abaissement alternatifs dont elles sont le siége. C'est là véritablement l'influence mécanique que la circulation reçoit dans la respiration. Celle née de la dilatation ou du resserrement du poumon, est absolument illusoire, ainsi que nous l'avons vu.

Au reste, les deux genres de mort, dont l'un commence au poumon et l'autre au cerveau, peuvent s'éloigner ou se rapprocher par la manière dont ils arrivent; et il s'en faut de beaucoup que les différences que je viens d'indiquer soient générales. Ainsi, quand l'asphyxie est subite, comme, par exemple, lorsqu'on fait tout à coup le vide dans la trachée-artère, en y pompant l'air avec une seringue, il n'y a ni taches livides, ni engorgement du poumon; la circulation cesse très-

vite : cette mort se rapproche de celle où la vie du cerveau est anéantie subitement.

Au contraire, si le coup qui frappe ce dernier organe ne fait qu'altérer profondément ses fonctions, et permet encore aux muscles inspirateurs de s'exercer faiblement pendant un certain temps, le système du poumon peut s'engorger ; ce système capillaire général peut se pénétrer aussi de sang en diverses parties. La circulation est alors lente à cesser. Cette mort a de l'analogie avec celle de beaucoup d'asphyxies.

On conçoit par-là que la mort dont le principe est dans le cerveau, et celle qui commence dans le poumon se rapprochent ou s'éloignent l'une de l'autre, suivant que la cause qui frappe l'un de ces deux organes agit avec plus ou moins de promptitude ou de lenteur. L'enchaînement des phénomènes est toujours à peu près le même, surtout lorsque le premier est affecté : la cause de cet enchaînement ne varie pas, mais les phénomènes eux-mêmes présentent de nombreuses variétés.

On a demandé souvent comment mouraient les pendus : les uns ont cru qu'il y avait chez eux luxation aux vertèbres cervicales, compression de la moelle épinière, et par conséquent mort très-analogue à celle qui est l'effet de la commotion, de l'enfoncement des pièces osseuses du crâne, etc. ; les autres ont dit que le défaut seul de respi-

ration les faisait périr (1). J'ai eu occasion de disséquer un pendu où il n'y avait pas luxation, mais fracture de la troisième vertèbre cervicale. J'ai soupçonné, il est vrai, que cette solution de continuité n'était pas arrivée à l'instant de l'accident. La personne s'était elle-même donné la mort; l'agitation du cou ne pouvait donc avoir été très-considérable. C'était sans doute un effet produit sur le cadavre même, dans une chute, dans une fausse position, etc., ce que je ne me rappelle pas cependant avoir observé sur d'autres cadavres. Au reste, que les pendus périssent par compression de la moelle, ce qui bien certainement n'arrive pas toujours, ou que, chez eux, le seul défaut de respiration cause la mort, on voit que l'enchaînement des phénomènes n'est pas très-différent

(1) La mort n'arrive pas toujours de la même manière. On avait remarqué, par exemple, que les pendus à Lyon mouraient plus vite qu'à Paris. En cherchant la cause de cette différence, on reconnut que chez les premiers il y avait presque toujours luxation de la 1re sur la 2e vertèbre, ce qui résultait d'un mouvement de rotation que l'exécuteur imprimait au condamné en le jetant de l'échelle. La mort était prompte, parce qu'elle était produite par la compression, ou la lacération de la moelle épinière; elle était plus lente dans l'autre cas où elle était seulement le résultat de l'asphyxie. M.

dans l'un et l'autre cas. Quand il y a luxation, toujours aussi il y a asphyxie simultanée; et alors cette affection est produite, d'un côté directement, parce que la pression de la corde intercepte le passage de l'air; d'un autre côté indirectement, parce que les intercostaux et le diaphragme paralyses ne peuvent plus dilater la poitrine pour recevoir ce fluide.

En général, il y a plus de rapports entre les deux modes par lesquels la mort du cerveau ou celle du poumon produit la mort des organes, qu'entre un de ces deux premiers modes, et celui par lequel, le cœur mourant, toutes les parties meurent aussi.

On pourra facilement, je crois, faire, d'après ce que j'ai dit, la comparaison de ces trois genres de mort; comparaison qui me paraît importante, et dont voici quelques traits :

1° Il y a toujours du sang noir dans le système à sang rouge, quand c'est par le cerveau ou par le poumon que commence la mort; souvent au contraire ce système contient du sang rouge, quand le cœur cesse subitement ses fonctions.

2° La circulation dure encore quelque temps dans les deux premiers cas; elle est subitement anéantie dans le troisième.

3° C'est à cause de l'absence de son mouvement général que le sang cesse d'entretenir la vie des

organes, lorsque leur mort dépend de celle du cœur : c'est bien en partie de cette manière, mais aussi c'est principalement par la nature des élémens qui composent le sang, que ce fluide ne peut plus animer l'action des mêmes organes, quand leur mort dérive de celle du poumon ou du cerveau, etc., etc.

J'indique seulement le parallèle des phénomènes divers de ce genre de mort, le lecteur l'achevera sans peine.

Dans les animaux à sang rouge et froid, la mort de tous les organes succède bien plus lentement à celle du cerveau, que dans les animaux à sang rouge et chaud. Il est assez difficile de rendre raison de ce fait, parce qu'on ne connaît encore bien, chez ces animaux, ni la différence du sang artériel avec le sang veineux, ni le rapport qu'a le contact de chacun de ces deux sangs avec la vie des organes.

Quand les reptiles, la grenouille, par exemple, restent long-temps sous l'eau, est-ce que le sang artériel devient noir faute de respiration, et ces animaux ne meurent-ils pas alors, parce que chez eux le contact de ce sang est moins funeste aux organes que chez les animaux à sang chaud (1)?

---

(1) Il résulte des belles expériences de M. Edwards que

ou bien le sang veineux continue-t-il long-temps alors à se rougir, parce que l'air contenu comme en dépôt dans les poumons à grandes vésicules de ces animaux ne peut que lentement s'épuiser, attendu que, chez eux, très-peu de sang passe dans l'artère pulmonaire qui n'est qu'une branche de l'aorte? L'expérience par laquelle nous avons vu

---

les batraciens ne peuvent vivre que très-peu de temps immergés dans de l'eau qu'on a privée d'air par l'ébullition. Plongés dans un petit volume d'eau aérée ils périssent bientôt, sans doute après qu'ils ont épuisé l'air tenu en dissolution dans cette eau. Ils peuvent vivre au contraire un temps illimité dans cet état d'immersion si l'on a soin de renouveler l'eau assez souvent. La même chose a lieu, et plus sûrement encore, si on les plonge au milieu d'une eau courante.

Ce n'est point en faisant passer l'eau par ses poumons, comme le poisson à travers des branchies, que la grenouille s'empare de l'air tenu en dissolution dans l'eau au milieu de laquelle elle est plongée, la peau est dans ce cas le seul organe respiratoire. M. Edwards s'est assuré que ce mode de respiration ne pouvait suffire à l'entretien de la vie, qu'entre certaines limites de température une grenouille plongée dans un volume d'eau qui n'est point renouvelée, se conserve vivante d'autant plus long-temps que la température de ce liquide s'approche davantage de o°. A ce degré les grenouilles ne sont point engourdies, comme on pourrait le croire, seulement leurs mouvemens offrent plus de lenteur.

qu'on prolonge la coloration en rouge, par l'injection de beaucoup d'air dans la trachée-artère des chiens et autres animaux à sang chaud, semble confirmer cette dernière opinion : mais ceci a besoin, malgré les essais de Goodwyn, de beaucoup d'expériences ultérieures, comme en général tout ce qui a rapport aux trois grandes fonctions des animaux à sang froid.

Tant que l'animal plongé sous l'eau reste bien vivant, ce que l'on reconnaît à la vivacité de ses mouvemens, on peut s'assurer que les phénomènes respiratoires continuent à s'exécuter chez lui ; on aperçoit en effet sur les membranes qui garnissent l'intervalle de ses doigts, les vaisseaux remplis d'un sang vermeil. Quand la couleur noire commence à s'y montrer, l'animal devient bientôt immobile et insensible. M.

ARTICLE TREIZIÈME.

De l'influence que la mort du cerveau exerce sur la mort générale.

En résumant tout ce qui a été dit dans les articles précédens, rien n'est plus facile, je crois, que de se former une idée précise de la manière dont s'enchaînent les phénomènes de la mort générale qui commence au cerveau. Voici cet enchaînement :

1° Anéantissement de l'action cérébrale. 2° Cessation subite des sensations et de la locomotion volontaire. 3° Paralysie simultanée du diaphragme et des intercostaux. 4° Interruption des phénomènes mécaniques de la respiration, de la voix, par conséquent. 5° Annihilation des phénomènes chimiques. 6° Passage du sang noir dans le système à sang rouge. 7° Ralentissement de la circulation par le contact de ce sang sur le cœur et les artères, et par l'immobilité absolue où se trouvent toutes les parties, la poitrine en particulier. 8° Mort du cœur et cessation de la circulation générale. 9° Interruption simultanée de la vie organique, surtout dans les parties où pénètre habituellement le sang rouge.

10° Abolition de la chaleur animale qui est le produit de toutes les fonctions. 11° Terminaison consécutive de l'action des organes blancs, qui sont plus lents à mourir que toutes les autres parties, parce que les sucs qui les nourrissent sont plus indépendans de la grande circulation.

Quoique dans ce genre de mort, comme dans les deux précédens, les fonctions soient anéanties subitement, cependant plusieurs propriétés vitales restent encore aux parties pendant un certain temps : la sensibilité et la contractilité organiques sont, par exemple, très-manifestes dans les muscles des deux vies ; la susceptibilité galvanique reste très-prononcée dans ceux de la vie animale.

Cette permanence des propriétés organiques est à peu près la même dans tous les cas; la seule cause qui y apporte quelque différence, c'est la manière plus ou moins lente dont l'animal a péri. Plus la mort a été rapide, plus la contractilité se prononce avec énergie, et plus elle tarde à disparaître. Plus, au contraire, les organes ont fini lentement leurs fonctions, moins cette propriété est susceptible d'être mise en jeu.

Toutes choses étant égales dans la durée des phénomènes qui précèdent la mort générale par celle du cerveau, les expériences sur la contractilité présentent toujours à peu près le même résultat, parce que l'enchaînement de ces phénomènes

et la cause immédiate qui les produit restent toujours aussi à peu près les mêmes. L'apoplexie, la commotion, l'inflammation, la compression violente du cerveau, la section de la moelle épinière sous l'occipital, la compression par une luxation des vertèbres, etc., sont des causes éloignées très-différentes, mais qui déterminent toutes une cause immédiate constamment uniforme.

Il n'en est pas de même de l'asphyxie par les différens gaz, maladie à la suite de laquelle l'état de la contractilité varie beaucoup, quoique souvent la durée des phénomènes de la mort ait été analogue. Cela tient, comme nous l'avons vu, à la diversité de nature dans les délétères qui sont introduits par les voies aériennes, et portés, par la circulation, sur les divers organes qu'ils frappent d'un affaiblissement plus ou moins direct.

L'état du poumon varie beaucoup dans les cadavres des personnes dont la mort a eu son principe dans le cerveau. Tantôt gorgé, tantôt vide de sang, il indique en général, suivant ces deux états, si la cessation des fonctions a été graduée, si par conséquent le coup n'a pas subitement anéanti l'action cérébrale, ou bien si la mort générale a été soudaine. Dans les cadavres apportés à mon amphithéâtre, avec des plaies de tête, des épanchemens sanguins du cerveau, effet de l'apoplexie, etc., à peine ai-je trouvé sur deux le poumon avec la

même disposition. L'état d'engorgement et de lividité des surfaces extérieures de la peau de la tête, du cou, etc. varie également.

La mort qui succède aux diverses maladies commence beaucoup plus rarement au cerveau qu'au poumon. Cependant, dans certains accès de fièvres aiguës, le sang violemment porté au cerveau, anéantit quelquefois sa vie. Le malade a le transport, comme on le dit vulgairement. Si ce transport est porté au dernier degré, il est mortel, et alors l'enchaînement des phénomènes est le même que celui dont nous venons de parler pour les morts subites.

Il est un grand nombre de cas autres que celui des fièvres aiguës, où le commencement de la mort peut être au cerveau, quoique cet organe ne soit pas celui qui est affecté par la maladie.

C'est dans ces cas, surtout, où l'état de plénitude ou de vacuité du poumon varie beaucoup. En général, cet état ne donne aucune notion sur la maladie dont est mort le sujet; il n'indique que la manière dont les fonctions ont fini dans les derniers instans de l'existence.

FIN.